

ANALISIS PREDIKSI INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN DENGAN METODE ARIMA

(Studi pada IHSG di Bursa Efek Jakarta)



TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk menyelesaikan Program Pascasarjana
Pada program Magister Manajemen Pascasarjana
Universitas Diponegoro**

Disusun Oleh :

**AHMAD SADEQ
NIM : C4A006003**

**PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2008**



Sertifikasi

Saya Ahmad Sadeq, yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa tesis yang saya ajukan ini adalah hasil karya saya sendiri yang belum pernah disampaikan untuk mendapatkan gelar pada program Magister Manajemen ini atau pun pada program lainnya. Karya ini adalah milik saya, karena itu pertanggung-jawabannya sepenuhnya berada di pundak saya.

13 Maret 2008

Ahmad Sadeq

PENGESAHAN TESIS

yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa tesis berjudul :

**ANALISIS PREDIKSI INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN
DENGAN METODE ARIMA
(Studi pada IHSG di Bursa Efek Jakarta)**

yang disusun oleh Ahmad Sadeq, NIM C4A006003
telah disetujui untuk dipertahankan didepan dewan penguji
pada tanggal Maret 2008

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Prof. Dr. Sugeng Wahyudi, MM

Drs. Prasetyono, Msi

ABSTRACT

Security analysis consist of two types of analysis, technical analysis and fundamental analysis. Technical analysis uses hystorical data to predict stock prices as a consideration to buy or sell an instrument od investation, while fundamental analysis determines the important factors of a company's basic finance, economic factors and stock valuation. This research focusses on technical analysis using ARIMA as indicator to predict JCI (IHSG) in Jakarta Stock Exchange.

This research is trying to prove the accuracy of ARIMA model in predicting JCI in period of 2 January 2006 – 28 December 2006. the data were acquired from JSX daily statistics published by Jakarta Stock Exchange.

The result of this research shows that the daily JCI data for period of year 2006 are not stationary, but after the first differencing the data become stationary. Based on the correlogram plot there is one coefficient that is significant (lag 11), so the model that can be applied is ARIMA (1,1,1). Lastly, this model prove to be quite accurate in predicting the JCI for period of year 2006 with mean absolute percentage error at 4,14%.

Keywords : Technical analysis, Jakarta Composite Index (IHSG), ARIMA model

ABSTRAKSI

Dalam dunia investasi saham dikenal ada dua macam analisis yaitu analisis fundamental dan analisis teknikal. Analisis teknikal berupaya untuk menguji data historis dalam memprediksi harga saham guna melakukan pembelian ataupun penjualan suatu instrumen investasi, sedangkan analisis fundamental merupakan teknik analisis yang mempelajari tentang berbagai faktor fundamental (seperti tingkat suku bunga, tingkat kepemilikan, rasio-rasio keuangan, neraca, dan sebagainya) sebagai langkah penilaian saham perusahaan. Penelitian ini akan berfokus pada analisis teknikal dengan menggunakan indikator ARIMA untuk peramalan Indeks Harga Saham Gabungan sebagai *proxy* pasar saham di Bursa Efek Jakarta.

Penelitian ini akan mencoba membuktikan keakuratan metode ARIMA dalam melakukan peramalan IHSG periode 2 Januari 2006 – 28 Desember 2006, data ini diperoleh dari *JSX Daily Statistics* yang dipublikasikan oleh Bursa Efek Jakarta.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa data IHSG harian selama periode tahun 2006 bukanlah data yang bersifat stasioner sehingga perlu dilakukan proses *differencing* agar data menjadi stasioner. Setelah dilakukan *differencing* satu kali ternyata data menjadi stasioner. Berdasarkan pengujian correlogram terlihat adanya proses ARIMA dengan koefisien otokorelasi dan otokorelasi parsial yang signifikan pada lag 11. sehingga model yang digunakan adalah ARIMA (1,1,1). Hasil peramalan model ini menunjukkan bahwa model ini cukup akurat dalam melakukan peramalan dengan prosentase kesalahan absolut rata-rata sebesar 4,14%.

Kata kunci : Analisis teknikal, IHSG, Metode ARIMA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga tesis yang berjudul “Analisis Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan dengan Metode ARIMA (studi pada IHSG di Bursa Efek Jakarta)” dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan, perhatian dan dorongan baik secara langsung maupun tidak langsung, antara lain :

1. Bapak Prof. Dr. Augusty Ferdinand, MBA selaku ketua program studi Magister Manajemen Universitas Diponegoro.
2. Bapak Prof. Dr. Sugeng Wahyudi, MM selaku dosen pembimbing utama, yang telah banyak memberikan bimbingan yang sangat berguna bagi penulis.
3. Bapak Drs. Prasetyono, MSi selaku dosen pembimbing anggota, yang telah banyak memberikan saran dan petunjuk yang sangat berguna bagi penulis.
4. Pojok BEJ Fakultas Ekonomi UNDIP yang telah menyediakan data IHSG penutupan harian yang digunakan dalam penelitian ini.
5. Bapak, Ibu, serta keluarga tercinta yang telah memberikan doa dan semangat bagi penulis untuk menyelesaikan tesis ini.
6. Segenap staf dan karyawan Program Studi Magister Universitas Diponegoro yang telah memberikan bantuan dan fasilitas yang diperlukan bagi penulis untuk menyelesaikan studi.

7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikannya tesis ini.

Dalam penyusunan tesis ini tentunya masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan karena keterbatasan kemampuan penulis, untuk itu sebelumnya penulis mohon maaf yang sebesar-sebesaranya. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan tesis ini

Akhir kata penulis berharap semoga tesis ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan, khususnya mahasiswa Magister Manajemen Universitas Diponegoro.

Semarang, Maret 2008
Penulis

Ahmad Sadeq

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SERTIFIKASI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAKSI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah.....	8
1.3. Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Kegunaan Penelitian	9
BAB II TELAAH PUSTAKA	
2.1 Analisis Teknikal	10
2.2 ARIMA (<i>Autoregressive Integrated Moving average</i>).....	13
2.2.1 Model <i>Autoregressive</i>	16
2.2.2 Model <i>Moving Average</i>	17
2.2.3 Model ARIMA.....	18
2.3 Tahapan Metode ARIMA (Box-Jenkins)	20
2.3.1 Model Umum dan Uji Stasioner	21

2.3.2 Identifikasi Model	22
2.3.3 Pendugaan Parameter Model	23
2.3.4 <i>Diagnostic Checking</i>	24
2.3.5 Peramalan	25
2.4 Investasi	26
2.5 Penelitian Terdahulu	26
2.6 Kerangka Pikir Teoritis	31
2.7 Hipotesis	31
2.8 Definisi Operasional Variabel.....	31

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Sumber Data	32
3.2 Populasi dan Sampel	32
3.3 Metode Pengumpulan Data	33
3.4 Teknik Analisis Data	33
3.5 Uji Hipotesa	39
3.5.1 Pendekatan Autokorelasi	

BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN

4.1 Statistika Deskriptif....	41
4.2 Analisis Data	42
4.2.1 Kestasioneran Data.....	44
4.2.2 Penentuan Nilai p, d dan q dalam ARIMA.....	51
4.2.3 Estimasi Parameter Model ARIMA...	52
4.2.4 Peramalan.....	53
4.2.5 Pengukuran Kesalahan Peramalan.....	54
4.3 Pengujian Hipotesis..	56

BAB V KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Implikasi	59
5.2.1 Implikasi Teoritis.....	59
5.2.2 Implikasi Kebijakan.....	59
5.3 Keterbatasan Penelitian.....	60
5.4 Agenda Penelitian Mendatang.....	61

DAFTAR PUSTAKA.....	xii
---------------------	-----

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Data Pergerakan IHSG	45
Gambar 4.2	Grafik Fungsi Otokorelasi	47
Gambar 4.3	Grafik Fungsi Otokorelasi Parsial.....	48
Gambar 4.4	Data <i>differencing</i> IHSG	49
Gambar 4.5	Grafik Fungsi Otokorelasi setelah <i>differencing</i>	51
Gambar 4.6	Grafik Fungsi Otokorelasi Parsial setelah <i>differencing</i>	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pola Autokorelasi dan Autokorelasi Parsial.....	22
Tabel 2.2	Penelitian Terdahulu.....	29
Tabel 4.1	Statistika Deskriptif IHSG	42
Tabel 4.2	Statistika Deskriptif IHSG setelah <i>differencing</i>	43
Tabel 4.3	Perhitungan Fungsi Otokorelasi	46
Tabel 4.4	Perhitungan Fungsi Otokorelasi Parsial	46
Tabel 4.5	Perhitungan Fungsi Otokorelasi D1	50
Tabel 4.6	Perhitungan Fungsi Otokorelasi Parsial D1	51
Tabel 4.7	Ringkasan Hasil Analisis Regresi	53
Tabel 4.8	Perhitungan Evaluasi Hasil Peramalan	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Peramalan adalah salah satu input penting bagi para manajer dalam proses pengambilan keputusan investasi. Dalam proses peramalan dapat disadari bahwa sering terjadi ketidak-akuratan hasil peramalan, tetapi mengapa peramalan masih perlu dilakukan? Jawabannya adalah bahwa semua organisasi beroperasi dalam suatu lingkungan yang mengandung unsur ketidakpastian, tetapi keputusan harus tetap diambil yang nantinya akan mempengaruhi masa depan organisasi tersebut. Suatu pendugaan secara ilmiah terhadap masa depan akan jauh lebih berarti ketimbang pendugaan hanya mengandalkan intuisi saja.

Dalam setiap transaksi perdagangan saham, investor/manajer investasi (MI) dihadapkan kepada pilihan untuk membeli atau menjual saham. Setiap kesalahan dalam pengambilan keputusan investasi akan menimbulkan kerugian bagi investor itu sendiri. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis yang akurat dan dapat diandalkan untuk dijadikan dasar pengambilan keputusan investasi.

Ada dua macam analisis yang dikenal dalam dunia investasi saham yaitu analisis fundamental dan analisis teknikal. Perbedaan dari kedua analisis ini adalah jika analisis fundamental lebih menekankan pada pentingnya nilai wajar suatu saham dan membutuhkan banyak sekali data, berita, dan angka-

angka sedangkan analisis teknikal hanya membutuhkan grafik harga dan volume masa lampau.

Seorang analis teknikal memiliki filosofi bahwa mereka dapat mengetahui pola-pola pergerakan harga saham berdasarkan observasi pergerakan harga saham di masa lalu. Analisis teknikal juga dapat dikatakan sebagai studi tentang perilaku pasar yang digambarkan melalui grafik untuk memprediksi kecenderungan harga di masa mendatang. Analisis teknikal banyak digunakan oleh kaum spekulasi, yaitu para investor yang melakukan pembelian maupun penjualan sekuritas dalam jangka pendek untuk mencari keuntungan jangka pendek (Taswan & Soliha, 2002). Memang keuntungan yang ingin diraih adalah *abnormal return* (return yang besar/ tidak normal), namun risikonya pun sangat besar.

Dalam analisis teknikal, seorang spekulasi bertindak pragmatis. Untuk melakukan investasi tidak perlu repot-repot dengan mengkaji berbagai faktor fundamental (seperti tingkat suku bunga, tingkat kepemilikan, rasio-rasio keuangan, neraca dan sebagainya) untuk memperoleh return yang akan diinginkan. Para spekulasi lebih percaya pada pola pergerakan harga saham yang berfluktuasi (*price movement*). Pengguna analisis teknikal berkeyakinan bahwa segala sesuatunya seperti rasa optimis, pesimis, dan cemas telah terefleksi dalam harga. Kadang-kadang investor bertransaksi atas dasar keyakinannya (*feeling*) sehingga banyak pengguna jasa analisis teknikal bermain dengan pola cepat (*hit and run*). (Rifman, 2002)

Menurut Rode, Friedman, Parikh dan Kane (1995) teori dasar analisis teknikal adalah suatu teknik perdagangan yang menggunakan data periode waktu tertentu yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan investasi dengan baik. Jadi obyek dari analisis teknikal ini adalah memprediksi dari suatu data *time series* dengan metode peramalan dan perhitungan yang akurat.

Untuk memprediksi perkembangan harga saham dengan analisis teknikal digunakan 3 prinsip dasar (Husnan, 1998), yaitu :

1. Harga saham mencerminkan informasi yang relevan.
2. Informasi yang ditunjukkan oleh perubahan harga di waktu yang lalu
3. Perubahan harga saham akan mempunyai pola tertentu bersifat repetitif.

Ada beberapa jenis indikator analisis teknikal yang berasal dari data harga saham yang berurutan (*time series*), diantaranya adalah indikator *moving average*, indikator filter, indikator momentum, analisis garis trend, teori siklus, indikator volume dan analisis gelombang (Lawrence, 1997). Indikator-indikator tersebut bisa berfungsi memberikan informasi untuk investasi jangka pendek dan jangka panjang, membantu menentukan trend atau siklus dalam pasar modal, mengindikasikan kekuatan harga saham.

Analisis teknikal ini digunakan oleh sekitar 90% dari pialang saham (Van Eyden, 1996 dalam Lawrence, 1997). Penggunaan analisis ini sudah cukup meluas namun demikian analisis ini mempunyai kelemahan yaitu bersifat kritis atau mempunyai tingkat subyektifitas yang tinggi.

Menurut Lawrence (1997) analisis teknikal harga saham dengan metode *moving average* memiliki kelemahan sebagai berikut : ketelitian melihat grafik merupakan hal yang sangat penting untuk memanfaatkan sinyal beli dan sinyal jual, interpretasi dalam melihat pergerakan harga saham/grafik untuk setiap analisis berbeda-beda, Kadang-kadang indikator *moving average* ini juga memberikan signal yang salah.

Menurut Rode (1995) belum ada satupun indikator yang dijadikan sebagai pedoman berinvestasi secara pasti, karena sejauh ini belum ada indikator yang benar-benar sempurna. Hal ini membuat para analis selalu mencari-cari indikator terbaru sebagai petunjuk dalam berinvestasi.

Salah satu indikator baru yang banyak digunakan untuk peramalan adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). ARIMA merupakan suatu metode yang menghasilkan ramalan-ramalan berdasarkan sintesis dari pola data secara historis (Arsyad, 1995). ARIMA ini sama sekali mengabaikan variabel independen karena model ini menggunakan nilai sekarang dan nilai-nilai lampau dari variabel dependen untuk menghasilkan peramalan jangka pendek yang akurat. ARIMA membutuhkan data yang relatif cukup besar, dari beberapa literatur menganjurkan minimal membutuhkan 72 data dari suatu series.

Sebenarnya ada beberapa metode prediksi lainnya yang bisa digunakan untuk memprediksi harga saham, antara lain adalah metode GARCH, VAR, dan CAPM. Metode GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*) dan metode VAR (*Vector Autoregressive*) merupakan

suatu metode yang memprediksi suatu variabel melalui variabel lain yang mempengaruhinya. Nachrowi dan Usman (2006) menjelaskan bahwa pada intinya pasar modal yang kuat dapat mempengaruhi pasar modal yang lemah. Metode CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) merupakan suatu model yang menghubungkan tingkat pendapatan yang diharapkan dari suatu aset yang berisiko dengan risiko dari aset tersebut pada kondisi pasar yang seimbang.

Secara harfiah, model ARIMA merupakan gabungan antara model AR (*Autoregressive*) yaitu suatu model yang menjelaskan pergerakan suatu variabel melalui variabel itu sendiri di masa lalu dan model MA (*Moving Average*) yaitu model yang melihat pergerakan variabelnya melalui residualnya di masa lalu.

Dibandingkan dengan beberapa metode prediksi lainnya (GARCH, VAR, CAPM), metode ARIMA memiliki karakteristik yang paling sesuai dengan karakteristik data yang didapat dari pasar saham yaitu data *time series*. Berikut adalah beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk memprediksi harga saham menggunakan metode ARIMA.

Menurut penelitian Sri Mulyono (2000) tentang peramalan jangka pendek (5 hari) pada pergerakan IHSG di BEJ dengan data harian dan periode estimasi selama 3 bulan dengan metode ARIMA, menunjukkan bahwa metode ini cocok untuk meramal sejumlah besar variabel dalam tempo singkat dan sumberdaya yang terbatas.

Didukung oleh hasil penelitian Achmad Yani (2004) yang juga meneliti pergerakan IHSG di BEJ dengan data harian dan periode estimasi 1 tahun

dengan metode ARIMA, menunjukkan bahwa metode ARIMA layak digunakan untuk peramalan IHSG.

Nachrowi Djalal dan Hardius Usman (2007) memprediksi gerakan IHSG di BEJ dengan beberapa pendekatan selama periode estimasi 1 tahun dan kemudian membandingkan daya prediksinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ARIMA mempunyai kesalahan lebih kecil dalam memprediksi gerakan IHSG dibandingkan metode GARCH.

Hasil penelitian Rewat Wongkaroon (2002) mengenai efisiensi bursa saham di Thailand selama periode 5 tahun menggunakan model ARIMA menunjukkan bahwa model ARIMA hanya lebih akurat dalam meramal pergerakan indeks SET50 pada periode tahun 1997 dibanding Random walk theory. Namun kurang akurat pada periode tahun 1996, 1998, dan 2001.

Dari beberapa penelitian diatas tentang prediksi harga saham menggunakan metode ARIMA dapat dilihat bahwa ada ketidakkonsistenan hasil penelitian yang menunjukkan keakuratan metode ARIMA hanya pada periode tertentu saja. Berangkat dari hal tersebut maka dalam penelitian ini akan mencoba membuktikan keakuratan metode ARIMA dalam memprediksi pergerakan harga IHSG dengan data harian periode 2 Januari 2006 – 28 Desember 2006. diharapkan hasil dari penelitian ini dapat melengkapi hasil penelitian periode sebelumnya.

Obyek penelitian ini adalah Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) karena sebagai indikator pergerakan harga saham di BEJ, Indeks ini mencakup pergerakan harga seluruh saham yang tercatat di BEJ. Penelitian ini

menggunakan data harian IHSG di BEJ selama satu tahun yaitu mulai 2 Januari 2006 hingga 28 Desember 2006. Obyek penelitian pengambilan data selama satu tahun (5 hari kerja) sebanyak 242 hari perdagangan ini telah memenuhi syarat minimal analisa data dalam metode ARIMA ini yaitu minimal 72 data *time series*.

Dari latar belakang analisis teknikal dan karakteristik data yang dipilih (*timeseries*), maka metode ARIMA akan digunakan sebagai alat analisis untuk memprediksi pergerakan IHSG. Sehingga pada penelitian ini akan mengambil judul ”**Analisis Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan dengan Metode ARIMA**”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil penelitian Wongkaroon (2002) yang menyebutkan bahwa hasil peramalan dengan metode ARIMA hanya efektif pada 1 periode tahun (1997) saja dari 5 periode yang diujikan (1996-2001) yang ternyata tidak konsisten dengan penelitian mengenai pergerakan IHSG dengan metode ARIMA yang telah dilakukan oleh Mulyono (2000) dan Yani (2004), maka dalam penelitian ini akan mencoba membuktikan keakuratan metode ARIMA dalam memprediksi pergerakan IHSG pada periode tahun yang berbeda.

Pertanyaan Penelitian :

Bagaimanakah keakuratan metode ARIMA untuk memprediksi IHSG periode harian mulai 2 Januari 2006 sampai dengan 28 Desember 2006 (242 data peramalan) dan apakah nilai IHSG terdahulu berpengaruh dalam meramalkan IHSG sekarang dengan menggunakan metode ARIMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan keakuratan metode ARIMA dalam prediksi IHSG, dengan demikian dapat diketahui apakah nilai IHSG terdahulu berpengaruh terhadap peramalan IHSG masa mendatang.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Bagi pihak yang ingin melakukan kajian lebih dalam mengenai suatu teknik peramalan, diharapkan penelitian ini dapat menjadi pelengkap dari penelitian terdahulu serta menjadi referensi dan landasan pijak bagi penelitian selanjutnya.
2. Bagi para investor saham terutama investor jangka pendek, diharapkan penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan untuk melakukan analisis investasi di pasar modal.

BAB II

TELAAH PUSTAKA

2.1 Analisis teknikal

Analisis teknikal ini diperkenalkan untuk pertama kali oleh Charles H. Dow yaitu pada tahun 1884 bulan Juli, Dow menemukan ukuran perhitungan pasar saham miliknya. Oleh karena itu maka teori yang dikemukakan tersebut dinamakan Dow Theory (teori Dow) yang merupakan cikal bakal analisis teknikal sehingga teori Dow sering disebut sebagai kakek moyangnya analisis teknikal. Disebutkan bahwa teori Dow ini bertujuan untuk mengidentifikasi harga pasar dalam jangka panjang dengan berdasarkan pada data-data historis harga pasar dimasa lalu (Tandelilin, 2001) teori ini pada dasarnya menjelaskan bahwa pergerakan harga saham bisa dikelompokkan menjadi 3, yaitu :

1. *Primary Trend*, yaitu pergerakan harga saham dalam jangka waktu yang lama (tahunan)
2. *Secondary Trend*, yaitu pergerakan harga saham yang terjadi selama pergerakan harga dalam primary trend. Biasanya terjadi dalam mingguan atau bulanan.
3. *Minor Trend*, merupakan fluktuasi harga saham yang terjadi setiap hari.

Menurut Rode, Friedman, Parikh dan Kane (1995) teori dasar analisis teknikal adalah suatu teknik perdagangan yang menggunakan data periode waktu tertentu yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan investasi

dengan baik. Jadi obyek dari analisis teknikal adalah memprediksi dari suatu data *time series* dengan metode peramalan dan perhitungan yang akurat. Menurut Lawrence (1997) latar belakang dalam analisis teknikal adalah pergerakan harga saham mengalami perubahan konstan tergantung sikap investor dalam merespon.

Dalam tulisan Tanadjaya (2003) menyebutkan adanya pendapat-pendapat peneliti tentang analisis teknikal yaitu : Menurut Murphy (1986), analisis teknikal adalah suatu studi tentang pergerakan harga pasar dengan menggunakan grafik untuk meramalkan trend harga di masa yang akan datang, sedangkan menurut Rotella (1992), analisis teknikal adalah suatu studi tentang perilaku pasar di masa lalu untuk menentukan status atau kondisi pasar saat sekarang yang sedang terjadi. Menurut Sharpe, Alexander dan Bailey (1995), adalah merupakan studi mengenai informasi internal pasar saham itu sendiri.

Martin (1993), mendefinisikan perubahan arah tersebut sampai bobot pembuktian dari perubahan tersebut dianggap telah terbukti secara memuaskan bahwa arahnya telah berubah. Analisis teknikal ini ada beberapa asumsi yang mendasari (Taswan dan Soliha, 2002), yaitu :

1. Harga yang terbentuk di pasar sudah mencerminkan semua informasi yang ada. Faktor tingkat bunga, konsentrasi kepemilikan, ukuran perusahaan, profitabilitas, RUPS, pertumbuhan dan sebagainya tidak perlu dianalisis secara kuantitatif. Itu sudah tercermin dalam pembentukan harga.
2. Harga lebih merupakan fungsi permintaan dan penawaran saham.

3. Harga yang terbentuk secara individual maupun keseluruhan di pasar cenderung bergerak mengikuti arah trend selama jangka waktu relatif panjang.
4. Ada pola berulang kembali di masa mendatang

Seorang analis teknikal memiliki filosofi bahwa mereka dapat mengetahui pola-pola pergerakan harga saham berdasarkan observasi pergerakan harga di masa lalu. Filosofi ini memang bertentangan dengan hipotesis pasar efisien yaitu kinerja saham di masa lalu tidak akan mempengaruhi kinerja saham di masa mendatang. Analisis teknikal ini digunakan oleh sekitar 90% dari pialang saham (Van Eyden, 1996 dalam Lawrence, 1997).

Keunggulan analisis teknikal ini adalah bahwa mampu memperoleh informasi lebih cepat, sehingga dengan kemampuan para analis dan daya insting yang tajam akan bisa secara langsung menterjemahkannya dalam tindakan menjual dan membeli saham guna memperoleh keuntungan saham (Taswan dan Soliha, 2002).

Ada beberapa jenis indikator analisis teknikal yang berasal dari data harga saham yang berurutan, diantaranya adalah indikator *moving average*, indikator filter, indikator momentum, analisis garis trend, teori siklus, indikator volume dan analisis gelombang (Lawrence, 1997). Indikator-indikator tersebut bisa berfungsi memberikan informasi untuk investasi jangka pendek dan jangka panjang, membantu menentukan trend atau siklus dalam pasar modal, mengindikasikan kekuatan harga saham.

2.2 ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving average*)

Metode *Autoregressive Integrated Moving average* (ARIMA) atau biasa disebut juga sebagai metode Box-Jenkins merupakan metode yang secara intensif dikembangkan oleh George Box dan Gwilym Jenkins (1976), yang merupakan perkembangan baru dalam metode peramalan ekonomi, tidak bertujuan membentuk suatu model struktural (persamaan tunggal maupun persamaan simultan) yang berbasis dari teori ekonomi dan logika, namun dengan menganalisis probabilitistik atau stokastik dari data *time series* dengan memegang filosofi “*let the data speak for themselves*”

ARIMA merupakan suatu metode yang menghasilkan ramalan-ramalan berdasarkan sintesis dari pola data secara historis (Arsyad, 1995). ARIMA ini sama sekali mengabaikan variabel independen karena model ini menggunakan nilai sekarang dan nilai-nilai lampau dari variabel dependen untuk menghasilkan peramalan jangka pendek yang akurat.

ARIMA telah digunakan secara luas seperti dalam peramalan ekonomi, analisis anggaran (*budgetary*), mengontrol proses dan kualitas (*quality control & process controlling*), dan analisis sensus (Antoniol, 2003).

Arsyad (1995) juga menyebutkan bahwa metodologi Box-Jenkins ini dapat digunakan :

1. untuk meramal tingkat employment,

2. menganalisis pengaruh promosi terhadap penjualan barang-barang konsumsi,
3. menganalisis persaingan antara jalur kereta api dengan jalur pesawat terbang,
4. mengestimasi perubahan struktur harga suatu industri.

Hasil para peneliti terdahulu mengenai ARIMA dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. ARIMA merupakan suatu metode yang menghasilkan ramalan-ramalan berdasarkan sintesis dari pola data secara historis (Arsyad, 1995). Variabel yang digunakan adalah nilai-nilai terdahulu bersama nilai kesalahannya.
2. ARIMA memiliki tingkat keakuratan peramalan yang cukup tinggi karena setelah mengalami tingkat pengukuran kesalahan peramalan MAE (*mean absolute error*) nilainya mendekati nol (Francis dan Hare, 1994).
3. ARIMA mempunyai tingkat keakuratan peramalan sebesar 83.33% dibanding model logit 66.37% dan OLS 58.33% (Dunis, 2002).

Menurut penelitian Mulyono(2000) tentang peramalan harga saham dengan teknik Box-Jenkins menunjukkan bahwa metode ini cocok untuk meramal sejumlah variabel dengan cepat, sederhana, dan murah karena hanya membutuhkan data variabel yang akan diramal. Dan menerapkan teknik ini untuk peramalan jangka pendek (5 hari) pada pergerakan IHSG di BEJ dengan data harian dan periode estimasi selama 3 bulan.

Didukung oleh pendapat Firmansyah (2000) pada penelitiannya tentang peramalan inflasi dengan metode Box-Jenkins (ARIMA) menyatakan dalam hasil penelitiannya bahwa model ARIMA ini hanya dapat digunakan untuk peramalan jangka sangat pendek, berbeda dengan model struktural yang dapat melakukan peramalan jangka panjang. Model ARIMA ini membutuhkan data yang relatif sangat besar, dari beberapa literatur menganjurkan minimal membutuhkan 72 data dari suatu series.

Menurut Arsyad (1995) metode Box-Jenkins untuk data runtut waktu (*time series*) yang stasioner adalah ARIMA. ARIMA ini merupakan uji linear yang istimewa. Dalam membuat peramalan model ini sama sekali mengabaikan variabel independen karena model ini menggunakan nilai sekarang dan nilai-nilai lampau dari variabel dependen untuk menghasilkan peramalan jangka pendek yang akurat.

Metode Box-Jenkins hanya dapat diterapkan, menjelaskan, atau mewakili series yang stasioner atau telah dijadikan stasioner melalui proses *differencing*. Karena series stasioner tidak punya unsur trend, maka yang ingin dijelaskan dengan metode ini adalah unsur sisanya, yaitu error. Kelompok model *time series* linier yang termasuk dalam metode ini antara lain: *autoregressive*, *moving average*, *autoregressive-moving average*, dan *autoregressive integrated moving average*.

2.2.1 Model Autoregressive

Jika *series* stasioner adalah fungsi linier dari nilai-nilai lampainya yang berurutan atau nilai sekarang *series* merupakan rata-rata tertimbang nilai-nilai lampainya bersama dengan kesalahan sekarang, maka persamaan itu dinamakan model *autoregressive*.

Bentuk umum model ini adalah (Mulyono, 2000) :

$$Y_t = b_0 + b_1 Y_{t-1} + b_2 Y_{t-2} + \dots + b_n Y_{t-n} + e_t \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

Y_t = nilai series yang stasioner

$Y_{t-1}, Y_{t-2}, Y_{t-n}$ = nilai lampau series yang bersangkutan ; variabel independen yang merupakan nilai lag dari variabel dependen.

b_0 = konstanta

b_1, b_2, b_n = koefisien model

e_t = residual; kesalahan peramalan dengan ciri seperti sebelumnya.

Banyaknya nilai lampau yang digunakan (p) pada model AR menunjukkan tingkat dari model ini. Jika hanya digunakan sebuah nilai lampau, dinamakan model *autoregressive* tingkat satu dan dilambangkan dengan AR (1). Agar model ini stasioner, jumlah koefisien model

autoregressive ($\sum_{i=1}^n b_i$) harus selalu kurang dari 1. Ini merupakan syarat perlu,

bukan cukup, sebab masih diperlukan syarat lain untuk menjamin stationarity.

2.2.2 Model Moving Average

Jika *series* yang stasioner merupakan fungsi linier dari kesalahan peramalan sekarang dan masa lalu yang berurutan, persamaan itu dinamakan *moving average model*.

Bentuk umum model ini adalah (Mulyono, 2000):

$$Y_t = a_0 - a_1 e_{t-1} - a_2 e_{t-2} - \dots - a_n e_{t-n} + e_t \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

- Y_t = nilai series yang stasioner
- $e_{t-1}, e_{t-2}, e_{t-n}$ = variabel bebas yang merupakan lag dari residual
- a_0 = konstanta
- a_1, a_2, a_n = koefisien model
- e_t = residual

Terlihat bahwa Y_t merupakan rata-rata tertimbang kesalahan sebanyak n periode ke belakang. Banyaknya kesalahan yang digunakan pada persamaan ini (q) menandai tingkat dari model *moving average*. Jika pada model itu digunakan dua kesalahan masa lalu, maka dinamakan model average tingkat 2 dan dilambangkan sebagai MA (2). Hampir setiap model *exponential smoothing* pada prinsipnya ekuivalen dengan suatu model ini.

Agar model ini stasioner, suatu syarat perlu (bukan cukup), yang dinamakan *invertibility condition* adalah bahwa jumlah koefisien model

$$\left(\sum_{i=1}^n w_i \right) \text{ selalu kurang dari 1. ini artinya jika makin ke belakang peranan}$$

kesalahan makin mengecil. Jika kondisi ini tak terpenuhi kesalahan yang makin ke belakang justru semakin berperan.

Model MA meramalkan nilai Y_t berdasarkan kombinasi kesalahan linier masa lampau (lag), sedangkan model AR menunjukkan Y_t sebagai fungsi linier dari sejumlah nilai Y_t aktual sebelumnya.

2.2.3 Model *Autregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

Model *time series* yang digunakan berdasarkan asumsi bahwa data *time series* tersebut stasioner, artinya rata-rata varian (σ^2) suatu data *time series* konstan. Tapi seperti kita ketahui bahwa banyak data *time series* dalam ilmu ekonomi adalah tidak stasioner, melainkan *integrated*. Jika data *time series integrated* dengan ordo 1 disebut I (1) artinya *differencing* pertama. Jika series itu melalui proses *differencing* sebanyak d kali dapat dijadikan stasioner, maka series itu dikatakan nonstasioner homogen tingkat d.

Seringkali proses random stasioner tak dapat dengan baik dijelaskan oleh model *moving average* saja atau *autoregressive* saja, karena proses itu mengandung keduanya. Karena itu, gabungan kedua model, yang dinamakan *Autregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) model dapat lebih efektif menjelaskan proses itu. Pada model gabungan ini series stasioner adalah fungsi dari nilai lampaunya serta nilai sekarang dan kesalahan lampaunya.

Bentuk umum model ini adalah (Mulyono, 2000) :

$$Y_t = b_0 + b_1 Y_{t-1} + \dots + b_n Y_{t-n} - a_1 e_{t-1} - \dots - a_n e_{t-n} + e_t \dots \dots \dots (3)$$

Dimana:

Y_t = nilai series yang stasioner

Y_{t-1}, Y_{t-2} = nilai lampau series yang bersangkutan

e_{t-1}, e_{t-2} = variabel bebas yang merupakan lag dari residual

e_t = residual

b_0 = konstanta

b_1, b_n, a_1, a_n = koefisien model

Syarat perlu agar proses ini stasioner $b_1 + b_2 + \dots + b_n < 1$.

Proses ini dilambangkan dengan ARIMA (p,d,q).

Dimana :

q menunjukkan ordo/ derajat *autoregressive* (AR)

d adalah tingkat proses *differencing*

p menunjukkan ordo/ derajat *moving average* (MA)

Simbol model-model sebelum ini dapat saja dinyatakan seperti berikut :

AR (1) sama maksudnya dengan ARIMA (1,0,0),

MA (2) sama maksudnya dengan ARIMA (0,0,2), dan

ARMA (1,2) sama maksudnya dengan ARIMA (1,0,2).

Adalah mungkin suatu series nonstasioner homogen tidak tersusun atas kedua proses itu, yaitu proses *autoregressive* maupun *moving average*. Jika hanya mengandung proses *autoregressive*, maka series itu dikatakan mengikuti proses *Integrated autoregressive* dan dilambangkan ARIMA (p,d,0). sementara yang hanya mengandung proses *moving average*, seriesnya dikatakan mengikuti proses *Integrated moving average* dan dituliskan ARIMA (0,d,q).

2.3 Tahapan Metode ARIMA (Box-Jenkins)

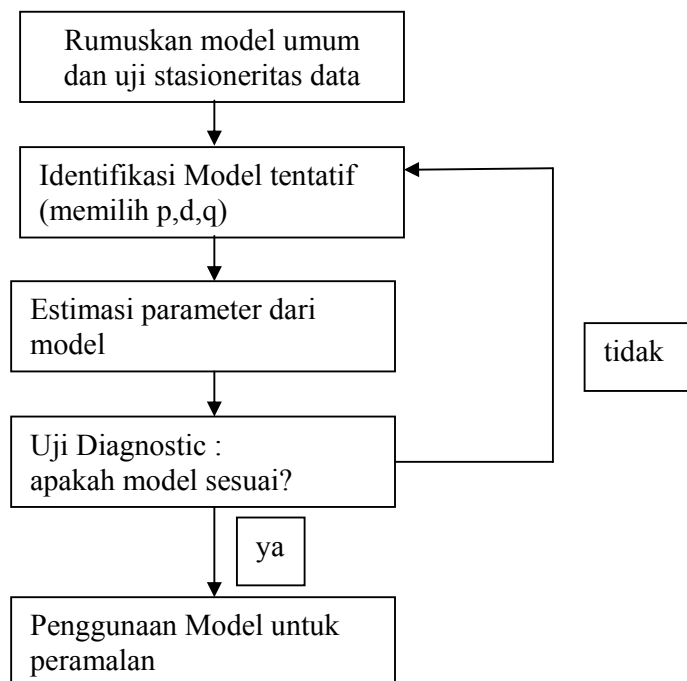
Dengan metode ini diharapkan dapat menjawab pertanyaan berikut ini:

Bagaimana suatu data *time series* diselesaikan yaitu apakah dengan proses AR murni/ ARIMA (p,0,0) atau MA murni/ ARIMA (0,0,q) atau proses ARMA/ ARIMA (p,0,q) atau proses ARIMA (p,d,q).

Langkah-langkah penerapan metode ARIMA secara berturut-turut adalah :

1. spesifikasi atau identifikasi model,
2. pendugaan parameter model,
3. *diagnostic checking*, dan
4. peramalan.

Berikut akan diterangkan setiap tahapan itu dalam bentuk flowchart :



Sumber : Box & Jenkins (1976) dalam kuncoro (2001)

2.3.1 Model Umum dan uji Stasioner.

Data runtut waktu yang stasioner adalah data runtut waktu yang nilai rata-ratanya tidak berubah. Apabila data yang menjadi input dari model ARIMA tidak stasioner, perlu dilakukan modifikasi untuk menghasilkan data yang stasioner. Salah satu cara yang umum dipakai adalah metode pembedaan (*differencing*), yaitu mengurangi nilai data pada suatu periode dengan nilai data periode sebelumnya. Metode Box-Jenkins hanya dapat diterapkan, menjelaskan, atau mewakili series yang stasioner atau telah dijadikan stasioner melalui proses *differencing* (Mulyono, 2000). Karena series stasioner tidak mempunyai unsur trend, maka yang ingin dijelaskan dengan metode ini adalah unsur sisanya, yaitu error.

Untuk keperluan pengujian stasioneritas, dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti : (Firmansyah, 2000)

1. *Autocorrelation function (correlogram)*
2. Uji akar-akar unit
3. Derajat integrasi

Suatu series dikatakan stasioner atau menunjukkan kesalahan random adalah jika koefisien *autocorrelation* untuk semua lag secara statistik tidak berbeda dari nol hanya untuk beberapa lag yang di depan. Kata “secara statistik” menunjukkan bahwa kita sedang berhubungan dengan koefisien suatu koefisien dikatakan tidak berbeda dari nol jika ia berada dalam interval

$$0 \pm Z_{\alpha/2} (1/\sqrt{n})$$

Dimana :

$Z_{\alpha/2}$ = nilai variabel normal standar dengan tingkat keyakinan $1-\alpha$

n = banyaknya observasi, pada model ini biasanya digunakan n besar, paling tidak 72.

2.3.2 Identifikasi Model

Setelah data runtut waktu telah stasioner, langkah berikutnya adalah menetapkan model ARIMA (p,d,q) yang sekiranya cocok (tentatif), maksudnya menetapkan berapa p , d , dan q . jika tanpa proses *differencing* d diberi nilai 0, jika menjadi stasioner setelah first order *differencing* d bernilai 1 dan seterusnya. Dalam memilih berapa p dan q dapat dibantu dengan mengamati pola fungsi *autocorrelation* dan *partial autocorrelation* (*correlogram*) dari series yang dipelajari, dengan acuan sebagai berikut :

Tabel 2.1 Pola Autokorelasi dan Autokorelasi Parsial

<i>Autocorrelation</i>	<i>Partial autocorrelation</i>	ARIMA tentatif
Menuju nol setelah lag q	Menurun secara bertahap/ bergelombang	ARIMA (0,d,q)
Menurun secara bertahap/bergelombang	Menuju nol setelah lag q	ARIMA (p,d,0)
Menurun secara bertahap/ bergelombang sampai lag q masih berbeda dari nol)	Menurun secara bertahap/ bergelombang (sampai lag p masih berbeda dari nol)	ARIMA (p,d,q)

Sumber : Mulyono (2000)

Dalam praktik pola *autocorrelation* dan *partial autocorrelation* seringkali tidak menyerupai salah satu dari pola yang ada pada tabel itu karena adanya variasi sampling. Jika sudah terbiasa atau berpengalaman pemilihan p

dan q diharapkan dekat dengan yang benar. Perhatikan bahwa kesalahan memilih p dan q bukan merupakan masalah, dan akan dimengerti setelah tahap *diagnostic checking*.

Pada umumnya, analisis harus mengidentifikasi autokorelasi yang secara eksponensial menjadi nol. Jika autokorelasi secara eksponensial melemah menjadi nol berarti terjadi proses AR. Jika autokorelasi parsial melemah secara eksponensial berarti terjadi proses MA. Jika keduanya melemah berarti terjadi proses ARIMA (Arsyad, 1995).

2.3.3 Pendugaan Parameter Model

Misalkan bentuk model tentatif telah ditetapkan, langkah berikutnya adalah menduga parameternya. Pendugaan parameter model ARIMA menjadi sulit karena adanya unsur *moving average* yang menyebabkan ketidaklinieran parameter. Jadi disini tak lagi digunakan *Ordinary Least Squares* (OLS), sebagai gantinya digunakan metode penduga nonlinier. Seperti halnya dalam model regresi, kriteria pendugaan adalah *sum squared error* minimum. Perhatikan bahwa model *autoregressive* murni dapat diduga dengan OLS.

Proses pendugaan diawali dengan menetapkan nilai awal parameter (koefisien model) dilanjutkan dengan proses iterasi menuju parameter yang menghasilkan *sum squared error* terkecil. Pemilihan nilai awal parameter berpengaruh terhadap banyaknya iterasi. Jika pilihan awal (dekat dengan parameter yang sebenarnya), konvergensi akan tercapai lebih cepat. Sebaliknya dugaan yang sial memungkinkan proses iterasi tidak konvergen.

2.3.4 Diagnostic Checking

Setelah penduga parameter diperoleh, agar model siap dimanfaatkan untuk peramalan, perlu dilewati tahap *diagnostic checking*, yaitu memeriksa atau menguji apakah model telah dispesifikasi secara benar atau apakah telah dipilih p, d, dan q yang benar. Ada beberapa cara, yang sebaiknya digunakan bersama, untuk memeriksa model.

Pertama, menurut Mulyono (2000) jika model dispesifikasi dengan benar, kesalahannya harus random atau merupakan suatu proses antar-error tidak berhubungan, sehingga fungsi *autocorrelation* dari kesalahan tidak berbeda dengan nol secara statistik. Jika tidak demikian, spesifikasi model yang lain perlu diduga dan diperiksa. Jika pemeriksaan ini menyimpulkan bahwa kesalahannya random, spesifikasi model yang lain bisa juga diduga dan diperiksa untuk dibandingkan dengan spesifikasi benar yang pertama.

Kedua, dengan menggunakan *modified Box-Pierce (Ljung-Box) Q statistic* untuk menguji apakah fungsi autokorelasi kesalahan semuanya tidak berbeda dari nol. Rumusan statistik itu adalah (Mulyono, 2000) :

$$Q = n(n+2) \sum \frac{r_k^2}{n-k}$$

Dimana :

r_k = koefisien *autocorrelation* kesalahan dengan lag k

n = banyaknya observasi series stasioner

Statistik Q mendekati distribusi *chi-square* dengan derajat bebas k-p-q. jika statistik Q lebih kecil dari nilai kritis *chi-square* seperti yang tertera pada

tabel, maka semua koefisien *autocorrelation* dianggap tidak berbeda dari nol atau model telah dispesifikasi dengan benar. Dalam praktik, biasanya digunakan k yang besar, misalnya 24.

Keempat, dengan menggunakan t statistik untuk menguji apakah koefisien model secara individu berbeda dari nol. Seperti halnya dalam regresi, ciri model yang baik adalah jika semua koefisien modelnya secara statistik berbeda dari nol. Jika tidak demikian, variabel yang dilekati koefisien itu seharusnya dilepas dan spesifikasi model yang lain diduga dan diuji. Jika terdapat banyak spesifikasi model yang lolos dalam *diagnostic checking*, yang terbaik dari model itu adalah model dengan koefisien lebih sedikit (prinsip *parsimony*).

2.3.5 Peramalan

Langkah terakhir adalah menggunakan model yang terbaik untuk peramalan. Jika model terbaik telah ditetapkan, model itu siap digunakan untuk peramalan. Perhatikan untuk series homogen nonstasioner, karena yang diperlukan adalah ramalan series asli, maka bentuk selisih harus dikembalikan pada bentuk variabel asli yaitu dengan melakukan proses **integral**. Teknik peramalan ini juga dapat memberikan interval keyakinan. Jika makin jauh ke depan, interval keyakinan umumnya makin lebar, namun tidak demikian untuk interval keyakinan *moving average* model murni.

Berdasar cirinya, model *time series* seperti ini lebih cocok untuk peramalan dengan jangkauan sangat pendek, sementara model struktural lebih cocok untuk peramalan dengan jangkauan panjang. Akhirnya perlu diingatkan

bahwa peramalan merupakan *never ending proses*, maksudnya jika data terbaru muncul, model perlu diduga dan diperiksa kembali (Mulyono, 2000).

2.4. Investasi

Investasi dapat diartikan sebagai kegiatan menanamkan modal baik secara langsung maupun tidak langsung, dengan harapan pada waktunya nanti pemilik modal mendapatkan sejumlah keuntungan dari hasil penanaman modal tersebut (Hamid, 1995)

Investasi merupakan suatu aktiva yang digunakan perusahaan untuk pertumbuhan kekayaan melalui distribusi hasil investasi (seperti bunga, deviden, royalti, uang sewa) untuk apresiasi nilai investasi atau untuk manfaat lain bagi perusahaan yang berinvestasi, seperti manfaat yang diperoleh melalui hubungan perdagangan. Persediaan dan aktiva tetap bukan merupakan investasi (SAK, 1999).

Menurut Tandelilin (2001) berinvestasi apabila dikaitkan dengan konsep pasar modal yang efisien dikelompokkan menjadi dua, yaitu strategi investasi pasif dan strategi investasi pasif. Strategi mana yang akan dipilih, disamping sejauh mana pemodal percaya akan konsep pasar modal yang efisien, juga dipengaruhi oleh pengalaman pemodal, waktu investasi, dan sifat pemodal.

2.5. Penelitian Terdahulu

Telah dilaksanakan oleh beberapa peneliti baik didalam dan diluar negeri yang pada umumnya menggunakan analisis teknikal untuk melakukan peramalan.

Agus Sartono dan Firdaus (1999) Pengujian beda rata-rata return saham dalam jangka waktu 10, 15, dan 20 minggu dengan metode analisis teknikal. Hasil pengujian tidak memberikan hasil rata-rata return saham yang berbeda secara statistik signifikan.

Agus Sabardi (2000) juga telah melakukan penelitian mengenai Analisis teknikal harga saham yang memanfaatkan signal membeli dan signal menjual berdasarkan indikator MACD (*moving average convergence divergence*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa MACD dapat digunakan indikator dalam menjual dan membeli harga saham. Namun apabila penggunaan MACD dengan kombinasi indikator lainnya akan menjamin investor mendapat laba dan mengurangi resiko investasi.

Sri Mulyono (2000) meneliti tentang peramalan jangka pendek pergerakan IHSG di BEJ dan nilai tukar rupiah terhadap dolar dengan metode Box-Jenkins (ARIMA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Box-Jenkins ini cocok untuk peramalan jangka pendek.

Christian L. Dunis dan J. Alexandros Triantafyllidis (2002) Menganalisa tentang peramalan insolvensi perusahaan berdasarkan faktor makroekonomi dengan menggunakan 4 model pendekatan yaitu *Ordinary Least Squares* (OLS), ARMA, Logit, dan *neural network regression* (NNR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa keakuratan peramalan insolvensi perusahaan dengan metode NNR cukup tinggi yaitu 91.67%, pada urutan kedua model ARMA dengan tingkat keakuratan 83.33%, model Logit 66.37%, dan urutan terburuk adalah model OLS 58.33%

Rewat Wongkaroon (2002) melakukan penelitian mengenai efisiensi bursa saham di Thailand menggunakan model ARIMA. Hasil penelitian menunjukkan model ARIMA lebih akurat dalam meramal pergerakan indeks harga saham SET50 periode tahun 1997 daripada *Random walk theory*. Namun hasil test indeks SET50 pada tahun 1996, 1998, dan 2001, ARIMA kurang akurat jika dibandingkan dengan hasil test *Random walk theory*.

Joko Sangaji (2003) melakukan penelitian mengenai peramalan harga saham PT Telkom dengan model *Autoregressive Moving Average* (ARMA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ARMA adalah *fit* / layak digunakan untuk peramalan. Namun harus diterapkan dengan hati-hati karena unsur trend masih ada dalam model.

Achmad Yani (2004) melakukan peramalan pergerakan IHSG di BEJ dengan metode Box-Jenkins (ARIMA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Box-Jenkins ini cocok untuk peramalan jangka pendek.

Nachrowi Djalal dan Hardius Usman (2007) melakukan prediksi gerakan IHSG di BEJ dengan beberapa pendekatan dan kemudian membandingkan daya prediksinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ARIMA mempunyai kesalahan lebih kecil dalam memprediksi gerakan IHSG dibandingkan metode GARCH.

Selanjutnya pada tabel berikut dapat dilihat ikhtisar penelitian terdahulu yang berhubungan dengan analisis prediksi harga saham dan prediksi lainnya menggunakan indikator-indikator analisis teknikal (khususnya ARIMA) dalam melakukan peramalan.

Tabel 2.2
Penelitian Terdahulu

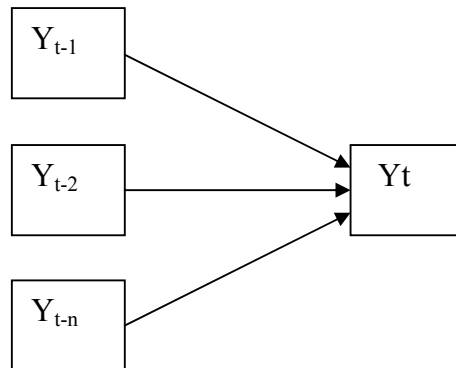
No	Peneliti	Metode	Periode data	Penelitian dan Hasil
1.	Agus Sartono, Firdaus (1999)	<i>Simple Moving Average</i> dan <i>Weighted Moving Average</i>	Periode 10, 15 dan 20 minggu	Pengujian beda rata-rata return saham dalam dengan metode analisis teknikal. Hasil pengujian tidak memberikan hasil rata-rata return saham yang berbeda secara statistik signifikan.
2.	Agus Sabardi (2000)	MACD (<i>moving average convergence divergence</i>)	Data harian selama 6 bulan	Penelitian tentang strategi trading yang memanfaatkan sinyal membeli dan sinyal menjual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perpotongan garis MACD pada 49 saham di BEJ yang diteliti semuanya akurat. Meskipun MACD bukan satu-satunya indikator yang paling tepat tetapi penggunaan MACD dengan kombinasi indikator lainnya akan menjamin investor mendapat laba.
3.	Sri Mulyono (2000)	Metode Box-Jenkins (ARIMA)	Data harian periode 3 Januari – 31 Maret 2000	Penelitian mengenai peramalan jangka pendek IHSG di BEJ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Box-Jenkins ini adalah sederhana, cepat, dan murah karena hanya membutuhkan data variabel terdahulu untuk melakukan peramalan. Model ini juga cocok untuk peramalan jangka pendek.
4.	Christian L. Dunis dan J. Alexandros Triantafyllidis	<i>Ordinary Least Squares</i> (OLS), ARMA, Logit, dan <i>neural</i>	awal tahun 1980 sampai awal tahun	Menganalisa tentang peramalan insolvensi perusahaan berdasarkan faktor makroekonomi.

	(2002)	<i>network regression</i> (NNR)	1998 secara kuartal.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa keakuratan peramalan dengan metode ARMA cukup tinggi dengan tingkat keakuratan 83.33%
5.	Rewat Wongkaroon (2002)	ARIMA, Random walk theory	Data periode 1996 - 2001	Menguji efisiensi model ARIMA dalam meramal pergerakan harga indeks SET50 di Thailand. Hasil penelitian menunjukkan model ARIMA hanya lebih akurat dalam meramal indeks SET50 pada tahun 1997. Namun pada tahun 1996, 1998, dan 2001 kurang akurat jika dibandingkan dengan Random walk theory.
6.	Joko Sangaji (2003)	<i>Autoregressive Moving Average</i> (ARMA)	Data harian periode 14 Desember 1995 – 5 September 2003.	Penelitian mengenai peramalan harga saham PT Telkom. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ARMA adalah <i>fit</i> / layak digunakan untuk peramalan.
7.	Achmad Yani (2004)	Metode Box-Jenkins (ARIMA)	Data harian periode 2 Januari 2003 – 30 Desember 2003	Peramalan IHSG di BEJ. Hasil penelitian menunjukkan model ARIMA cocok untuk peramalan jangka pendek
8.	Nachrowi Djalal, Hardius Usman (2007)	Metode Box-Jenkins (ARIMA) dan metode GARCH	Data harian periode 3 Januari 2005 – 2 Januari 2006	Prediksi gerakan IHSG di BEJ dengan beberapa pendekatan dan kemudian membandingkan daya prediksinya. Hasil penelitian menunjukkan ARIMA mempunyai kesalahan lebih kecil dibandingkan metode GARCH.

Sumber : berbagai Jurnal dan Thesis

2.6. Kerangka Pikir Teoritis

ARIMA adalah teknik peramalan yang sama sekali mengabaikan variabel independen karena menggunakan nilai sekarang dan nilai-nilai lampau dari variabel dependen untuk menghasilkan peramalan jangka pendek.



2.7. Hipotesis

Berdasarkan uraian diatas dapat diajukan hipotesis sebagai berikut :

H : Dengan melakukan analisis prediksi harga saham dengan metode ARIMA diduga ada nilai harga saham terdahulu tertentu yang berpengaruh signifikan positif dalam meramal IHSG periode harian mendatang di BEJ.

2.8. Definisi Operasional Variabel

Y_{t-1} = Harga saham 1 hari sebelum t (dijadikan sebagai variabel independen)

Y_{t-2} = Harga saham 2 hari sebelum t (dijadikan sebagai variabel independen)

Y_{t-n} = Harga saham n hari sebelum t (dijadikan sebagai variabel independen)

Y_t = Harga saham yang akan diramal pada waktu ke-t (dijadikan sebagai variabel dependen)

BAB III

METODE PENELITIAN

Jenis dan Sumber data

Data yang digunakan untuk penulisan ini adalah data kuantitatif sementara berdasarkan cara memperolehnya data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data IHSG penutupan harian dari periode 2 Januari 2006 sampai dengan 28 Desember 2006 (jumlah hari perdagangan adalah 242 hari). Data ini diperoleh dari *JSX Daily Statistics*.

3.2 Populasi dan sampel

Populasi yang menjadi obyek penelitian adalah semua data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) yang resmi semenjak diperkenalkan pertama kali pada tanggal [1 April 1983](#) di Bursa Efek Jakarta (BEJ) hingga saat ini.

Sedangkan dalam sampel dari penelitian ini akan menggunakan data IHSG mulai periode 2 Januari 2006 sampai dengan 28 Desember 2006 (jumlah pengamatan 242 hari perdagangan). Pemilihan sampel pada periode ini berdasarkan pada data yang dirilis terakhir pada saat penelitian ini dilakukan.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Data diperoleh dengan menggunakan metode dokumentasi. Pengumpulan data dimulai dengan tahap penelitian pendahuluan yaitu melakukan studi kepustakaan dengan mempelajari buku-buku dan bacaan-bacaan lain yang berhubungan dengan pokok bahasan dalam penelitian ini. Pada tahap ini juga dilakukan pengkajian data yang dibutuhkan, yaitu mengenai jenis data yang dibutuhkan, ketersediaan data, dan gambaran cara pengolahan data.

Tahapan selanjutnya adalah penelitian pokok yang digunakan untuk mengumpulkan keseluruhan data yang dibutuhkan guna menjawab persoalan penelitian dan memperkaya literatur untuk menunjang data kuantitatif yang diperoleh.

3.4 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode ARIMA. Sebelum dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode ARIMA, terlebih dahulu dilakukan serangkaian uji-uji seperti kestasioneran data, proses pembedaan dan pengujian *correlogram* untuk menentukan koefisien autoregresi.

Untuk menjawab permasalahan yang ada dan menguji hipotesis digunakan teknik analisis dengan langkah-langkah sebagai berikut :

Langkah Pertama: Pemeriksaan Kestasioneran Data

Sebagaimana telah dikemukakan bahwa data yang dianalisis dalam ARIMA adalah data yang bersifat stasioner. Hal ini dapat dilihat dari grafik

data jika data tersebut stasioner nilai rata-rata dan variansinya relatif konstan dari periode ke periode (Aritonang, 2002).

Pengujian kestasioneran dapat dilakukan dengan membuat *correlogram* fungsi autokorelasi (analisis autokorelasi dan autokorelasi parsial) dan uji akar-akar unit (Dickey-Fuller) dengan program komputer Eviews.

Apabila koefisien autokorelasinya berbeda secara signifikan dari nol dan mengecil secara perlahan memberntuk garis lurus. Sedangkan semua koefisien autokorelasi parsial mendekati nol setelah lag pertama. Kedua hal tersebut menunjukkan bahwa data bersifat tidak stasioner.

Secara matematis rumus koefisien autokorelasi adalah (Arsyad, 1995) :

$$rk = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Y_t - \hat{Y})(Y_{t-k} - \hat{Y})}{\sum_{t=1}^n (Y - \hat{Y})^2}$$

Suatu series dikatakan stasioner atau menunjukkan kesalahan random adalah jika koefisien autokorelasi untuk semua lag secara statistik tidak berbeda signifikan dari nol atau berbeda dari nol untuk beberapa lag yang didepan.

Menurut Quenouille (1949 dalam Aritonang, 2002) suatu koefisien autokorelasi yang dikatakan tidak signifikan atau tidak berbeda dari nol jika ia berada dalam interval *confidence limit* $0 \pm Z / \sqrt{n}$. Dengan menggunakan α (taraf signifikansi) = 5% dan jumlah data pengamatan setelah *differencing* (n = 238) maka batas intervalnya adalah $0 \pm 1,96 (\sqrt{238})$ atau $0 \pm 0,127$.

Stasioneritas dapat diperiksa dengan menemukan apakah data *time series* mengandung akar unit. Untuk keperluan ini dapat digunakan uji Augmented

Dickey-Fuller (ADF) dengan program komputer SPSS 13.0. Series yang diamati stasioner jika memiliki nilai ADF lebih besar daripada nilai kritis.

Langkah Kedua: Proses Differencing (pembedaan)

Proses ini dilakukan apabila data tidak stasioner yaitu dengan data asli (Y_t) diganti dengan perbedaan pertama data asli tersebut atau dirumuskan sebagai berikut : $d(1) = Y_t - Y_{t-1}$ (Aritonang, 2002).

Data dari proses pembedaan tersebut digunakan kembali untuk membuat fungsi autokorelasi (*correlogram*) dan uji akar-akar unit (Dickey-Fuller) dengan program komputer SPSS 13.0.

Langkah Ketiga: Penentuan nilai p, d, dan q dalam ARIMA

Proses *Autoregressive Integrated Moving Average* yang dilambangkan dengan ARIMA (p,d,q)

dimana : p menunjukkan ordo/ derajat *autoregressive* (AR)

d adalah tingkat proses *differencing*

q menunjukkan ordo/ derajat *moving average* (MA)

Adalah mungkin suatu series nonstasioner homogen tidak tersusun atas kedua proses itu, yaitu proses *autoregressive* maupun *moving average*. Jika hanya mengandung proses *autoregressive*, maka series itu dikatakan mengikuti proses *Integrated autoregressive* dan dilambangkan ARIMA (p,d,0). sementara yang hanya mengandung proses *moving average*, seriesnya dikatakan mengikuti proses *Integrated moving average* dan dituliskan ARIMA (0,d,q).

Setelah data runtut waktu telah stasioner, langkah berikutnya adalah menetapkan model ARIMA (p,d,q) yang sekiranya cocok (tentatif), maksudnya menetapkan berapa p, d, dan q. jika tanpa proses *differencing* d diberi nilai 0, jika menjadi stasioner setelah *first order differencing* d bernilai 1 dan seterusnya. Dalam memilih berapa p dan q dapat dibantu dengan mengamati pola fungsi *autocorrelation* dan *partial autocorrelation* (*correlogram*) dari series yang dipelajari, dengan acuan seperti yang tertera pada **Tabel 2.1**.

Dalam praktik pola *autocorrelation* dan *partial autocorrelation* seringkali tidak menyerupai salah satu dari pola yang ada pada tabel itu karena adanya variasi sampling. Kesalahan memilih p dan q bukan merupakan masalah, dan akan dimengerti setelah tahap *diagnostic checking*.

Langkah Keempat: Estimasi Parameter Model ARIMA

Misalkan bentuk model tentatif telah ditetapkan, langkah berikutnya adalah menduga parameternya sebagai berikut:

1. Apabila model tentatifnya AR (*autoregressive* murni), maka parameternya diestimasi dengan analisis regresi dengan pendekatan kuadrat terkecil linear.
2. Apabila modelnya mencakup MA walaupun modelnya ditulis dalam bentuk linear, tetapi cara menghitungnya menggunakan model nonlinear. Biasanya dilakukan melalui 2 tahap yaitu tahap estimasi awal dan estimasi lanjutan, hingga dihasilkan estimasi akhir atas parameter.

Langkah Kelima: Peramalan

Langkah terakhir adalah menggunakan model yang terbaik untuk peramalan. Jika model terbaik telah ditetapkan, model itu siap digunakan untuk peramalan. Perhatikan untuk series homogen nonstasioner, karena yang diperlukan adalah ramalan series asli, maka bentuk selisih harus dikembalikan pada bentuk variabel asli yaitu dengan melakukan proses **integral**. Teknik peramalan ini juga dapat memberikan interval keyakinan. Jika makin jauh ke depan, interval keyakinan umumnya makin lebar, namun tidak demikian untuk interval keyakinan *moving average* model murni.

Langkah Keenam: Pengukuran Kesalahan Peramalan

Ada beberapa metode yang digunakan untuk menunjukkan kesalahan yang disebabkan oleh suatu teknik peramalan tertentu. Hampir semua ukuran tersebut menggunakan beberapa fungsi dari perbedaan antara nilai sebenarnya dengan nilai peramalannya. Perbedaan nilai sebenarnya dengan nilai peramalan ini biasanya disebut sebagai residual.

Menurut Arsyad (1995) ada beberapa teknik untuk mengevaluasi hasil peramalan, diantaranya :

- *Mean Absolute Deviation* (MAD) atau simpangan absolut rata-rata

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)}{n}$$

MAD ini sangat berguna jika seorang analis ingin mengukur kesalahan peramalan dalam unit ukuran yang sama seperti data aslinya.

- *Mean Squared Error* (MSE) atau Kesalahan rata-rata kuadrat

$$\text{MSE} = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n}$$

Pendekatan ini menghukum suatu kesalahan yang besar karena dikuadratkan. Pendekatan ini penting karena satu teknik yang menghasilkan kesalahan yang moderat yang lebih disukai oleh suatu peramalan yang biasanya menghasilkan kesalahan yang lebih kecil tetapi kadang-kadang menghasilkan kesalahan yang sangat besar.

- *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* atau persentase kesalahan absolut rata-rata

$$\text{MAPE} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}}{n}$$

Kadang kala lebih bermanfaat jika kita menghitung kesalahan peramalan dengan menggunakan persentase ketimbang nilai absolutnya. Pendekatan ini sangat berguna jika ukuran variabel peramalan merupakan faktor penting dalam mengevaluasi akurasi peramalan tersebut. MAPE memberikan petunjuk seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari series tersebut.

- *Mean Percentage Error (MPE)* atau Persentase kesalahan rata-rata

$$\text{MPE} = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)}{n}$$

MPE diperlukan untuk menentukan apakah suatu metode peramalan bias atau tidak. Jika pendekatan peramalan tersebut **tidak bias**, maka hasil perhitungan MPE akan menghasilkan persentase mendekati nol.

Uji Hipotesa

Pendekatan autokorelasi

Jika data diukur dalam suatu periode waktu tertentu yang berurutan, seringkali terjadi korelasi antara nilai data pada suatu waktu tertentu dengan nilai data tersebut pada satu periode waktu sebelumnya (lag) atau lebih. Korelasi ini dapat dihitung dengan menggunakan koefisien autokorelasi.

Secara matematis rumus koefisien autokorelasi adalah (Arsyad, 1995):

$$rk = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Y_t - \hat{Y})(Y_{t-k} - \hat{Y})}{\sum_{t=1}^n (Y - \hat{Y})^2}$$

dimana :

rk = nilai koefisien autokorelasi tingkat ke-k

Yt = nilai observasi pada waktu t

Yt-k = nilai observasi pada k periode sebelum t (t-k)

\hat{Y} = nilai rata-rata serial data

n = banyaknya observasi series stasioner

Nilai koefisien autokorelasi yang berbeda dengan nol atau diluar *confidence limit* dapat digunakan untuk menentukan model ARIMA untuk meramal. Apabila nilai autokorelasi tidak dalam interval *confidence limit*

berarti koefisien autokorelasi signifikan berbeda dari nol, sehingga nilai autokorelasi tersebut berpengaruh dalam menentukan koefisien model ARIMA. Hal ini membuktikan bahwa ada pengaruh antara data tertentu sebelumnya dengan data sekarang.

Hipotesis yang menduga bahwa ada lag (nilai harga saham terdahulu) tertentu yaitu $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-n}$ berpengaruh signifikan positif dalam meramal Y_t (harga saham periode harian pada waktu t) menggunakan metode ARIMA akan dapat diterima apabila ada nilai koefisien autokorelasi diluar interval *confidence limit*. Dan sebaliknya hipotesis akan ditolak jika nilai koefisien berada dalam interval *confidence limit*.

BAB IV

PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN

1.5 Statistika Deskriptif

Pada bagian ini akan diulas mengenai statistika deskriptif dari variabel yang digunakan yaitu Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) di Bursa Efek Jakarta (BEJ) selama periode 2 Januari 2006 sampai dengan 28 Desember 2006. pada periode tersebut terdapat sebanyak 242 hari perdagangan. Pada tabel 4.1 berikut ini dapat dilihat hasil statistika deskriptif IHSG selama periode pengamatan.

Tabel 4.1
Statistika Deskriptif IHSG
Periode 2 Januari 2006 - 28 Desember 2006

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviasi
Yt	242	1171,71	1805,52	1422,09	167,51
Valid N (listwise)	242				

Sumber : JSX Daily, diolah

Selama periode tahun 2006 data IHSG memiliki standar deviasi sebesar 167,51 dan mean sebesar 1422,09 sehingga nilai indeks ini memiliki variasi dari nilai rata-ratanya yang cukup tinggi. Hal ini menunjukkan data tersebut tidak stasioner karena nilai rata-rata dan variannya cenderung berubah-ubah.

Untuk mengubah data *time series* non-stasioner menjadi stasioner dapat dilakukan dengan cara melakukan *differencing* yaitu data asli (Yt) diganti dengan perbedaan pertama data asli tersebut atau dirumuskan sebagai berikut :

$$d(1) = Y_t - Y_{t-1} \text{ (Aritonang, 2002)}$$

Pada tabel 4.2 berikut ini dapat dilihat hasil statistika deskriptif IHSG setelah di *difference* satu kali.

Tabel 4.2
Statistika Deskriptif IHSG setelah *differencing*
Periode 2 Januari 2006 - 28 Desember 2006

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviasi
Yt	241	1,4327	3,3484	2,5868	0,2199
Valid N (listwise)	241				

Sumber : JSX Daily, diolah

Setelah data di *difference* satu kali standar deviasinya menjadi sebesar 0,2199 dengan rata-rata (mean) sebesar 2,5868. sehingga nilai indeks ini memiliki variasi dari nilai rata-ratanya mendekati nol. Hal ini menunjukkan data tersebut sudah stasioner.

1.6 Analisis Data

Jika data *time series* stasioner maka kita dapat membuat berbagai model peramalan yaitu *autoregressive* (AR), *moving average* (MA) dan *autoregressive integrated moving average* (ARIMA). Untuk mengetahui apakah data *time series* ini mengikuti proses AR (jika ya, berapa nilai p) atau mengikuti proses MA (jika ya, berapa nilai q) atau mengikuti proses ARIMA dimana kita harus mengetahui nilai p, d, dan q, maka terlebih dahulu dilakukan serangkaian uji-uji seperti uji kestasioneran data, proses pembedaan, dan pengujian *correlogram* untuk menentukan koefisien autoregresi.

Dari gambar *correlogram* otokorelasi (ACF) dan otokorelasi parsial (PACF) dapat ditentukan bentuk model peramalannya. Jika hasil *correlogram*

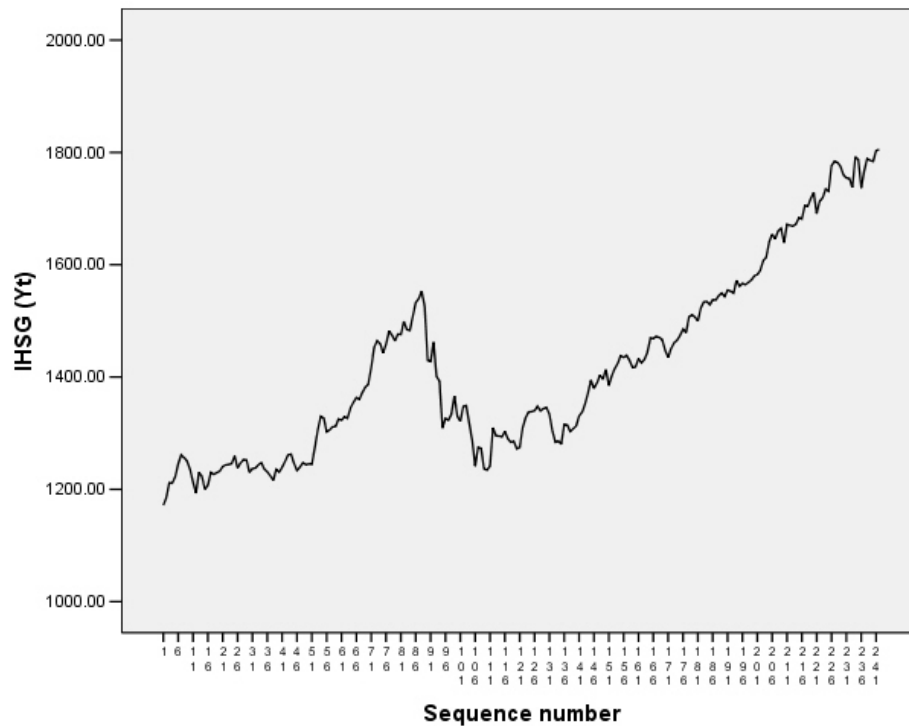
ACF signifikan pada lag 1 dan PACF mengalami penurunan secara eksponensial (bergelombang) setelah lag 1 maka yang terjadi adalah proses AR(1) atau ARIMA(1,1,0), dan jika hasil *correlogram* PACF signifikan pada lag 1 dan ACF mengalami penurunan secara eksponensial (bergelombang) setelah lag 1 maka yang terjadi adalah proses MA(1) atau ARIMA(0,1,1). Namun jika hasil *correlogram* ACF dan PACF sama-sama bergelombang maka yang terjadi adalah proses ARIMA (1,1,1).

Adalah mungkin jika suatu saat kita menemukan data *time series* yang bisa di proses dengan sama baiknya pada semua model yang disebutkan diatas (AR, MA dan ARIMA). Jika hal tersebut terjadi maka pemilihan model terbaik adalah berdasarkan pada model yang memberikan nilai minimum AIC dan BIC (Imam Ghazali, 2006) yang dapat dilihat pada hasil output *residual diagnostics* dengan program komputer SPSS 13.0.1

Berikut adalah data yang disajikan pada penelitian ini yaitu data harian harga penutupan IHSG periode 2 Januari 2006 - 28 Desember 2006.

Gambar 4.1

Data pergerakan IHSG periode 2 Januari 2006 - 28 Desember 2006



Sumber : JSX Daily Statistic, diolah

Pada gambar 4.1 dapat dilihat data pergerakan IHSG yang menunjukkan terjadi pola trend naik dan memiliki variansi yang cukup tinggi. Hal ini menunjukkan data tidak stasioner sehingga perlu dilakukan proses pembedaan (*differencing*) agar data menjadi stasioner.

1.6.1 Kestasioneran Data

Kestasioneran data diperiksa dengan analisis otokorelasi dan otokorelasi parsial (Aritonang, 2002). Sebagaimana telah dikemukakan bahwa data yang dianalisis dalam ARIMA adalah data yang bersifat stasioner, yaitu data yang nilai rata-rata dan variansinya relatif konstan dalam suatu periode. Jadi sebelum dilanjutkan ketahap selanjutnya, data harus lebih dulu diperiksa kestasionerannya.

Pengeksplorasian pola data *time series* dilakukan dengan menggunakan *time lag* (selisih waktu) selama 1 hari (*time lag* lainnya misalnya 2 hari, 3 hari, sampai dengan 36 hari) dalam analisis okorelasi terhadap data tersebut. Analisis dilakukan dalam beberapa *time lag* dan koefisien otokorelasi yang diuji. Berdasarkan pengujian tiap otokorelasi itu dapat diidentifikasi pola datanya. Penentuan lag biasanya ditetapkan sebanyak dua musim atau secara umum sebanyak 20 periode (DeLurgio, 1998 dalam Aritonang, 2002). Analisis dilakukan dalam beberapa *time lag* dan koefisien otokorelasi yang diuji. Sedangkan hasil perhitungan fungsi otokorelasi dengan jumlah lag 20 menggunakan program komputer SPSS 13.0 dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.3
Perhitungan Fungsi Otokorelasi

Lag	Autocorrelation	Std.Error(a)	Box-Ljung Statistic		
			Value	df	Sig.(b)
1	,978	,064	234,571	1	,000
2	,957	,064	459,964	2	,000
3	,939	,064	677,704	3	,000
4	,920	,063	887,651	4	,000
5	,901	,063	1089,758	5	,000
6	,882	,063	1284,395	6	,000
7	,866	,063	1472,727	7	,000
8	,847	,063	1653,866	8	,000
9	,829	,063	1827,951	9	,000
10	,813	,063	1996,258	10	,000
11	,795	,063	2157,895	11	,000
12	,774	,062	2311,544	12	,000
13	,753	,062	2457,687	13	,000
14	,732	,062	2596,380	14	,000
15	,708	,062	2726,812	15	,000
16	,682	,062	2848,485	16	,000
17	,657	,062	2961,914	17	,000
18	,636	,062	3068,570	18	,000
19	,615	,061	3168,810	19	,000
20	,596	,061	3263,159	20	,000

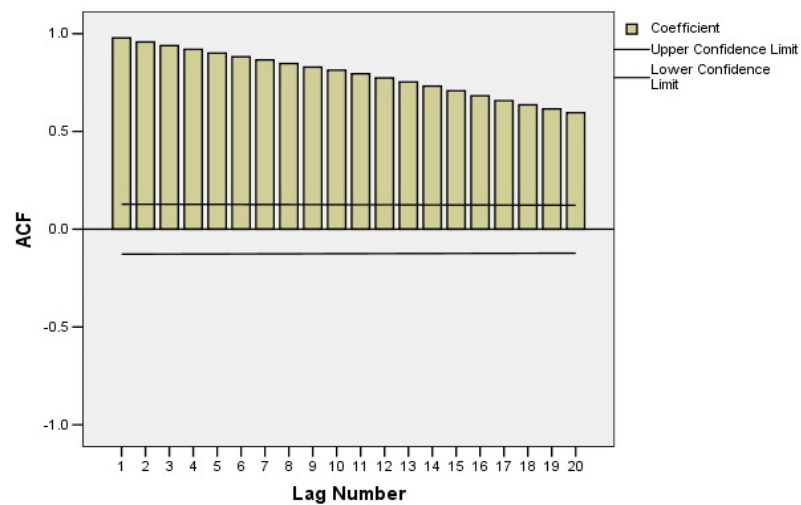
Sumber : Data diolah

Tabel 4.4
Perhitungan Fungsi Otokorelasi Parsial

Lag	Partial Autocorr elation	Std.Error
1	,978	,064
2	-,006	,064
3	,059	,064
4	-,022	,064
5	-,013	,064
6	,002	,064
7	,047	,064
8	-,060	,064
9	-,001	,064
10	,048	,064
11	-,063	,064
12	-,086	,064
13	,001	,064
14	-,033	,064
15	-,068	,064
16	-,059	,064
17	-,020	,064
18	,064	,064
19	,014	,064
20	,013	,064

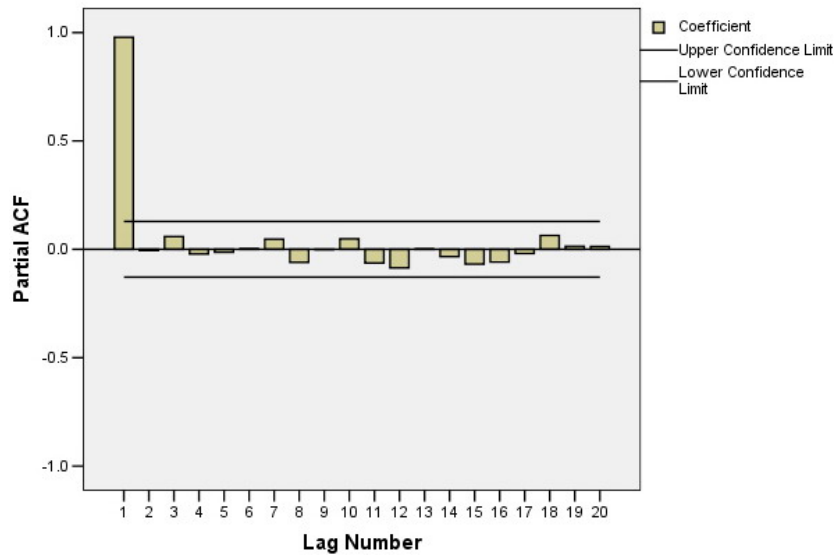
Sumber : Data diolah

Gambar 4.2
Grafik Fungsi Otokorelasi
 Y_t



Sumber : Data diolah

Gambar 4.3
Grafik Fungsi Otokorelasi Parsial
 Y_t



Sumber : Data diolah

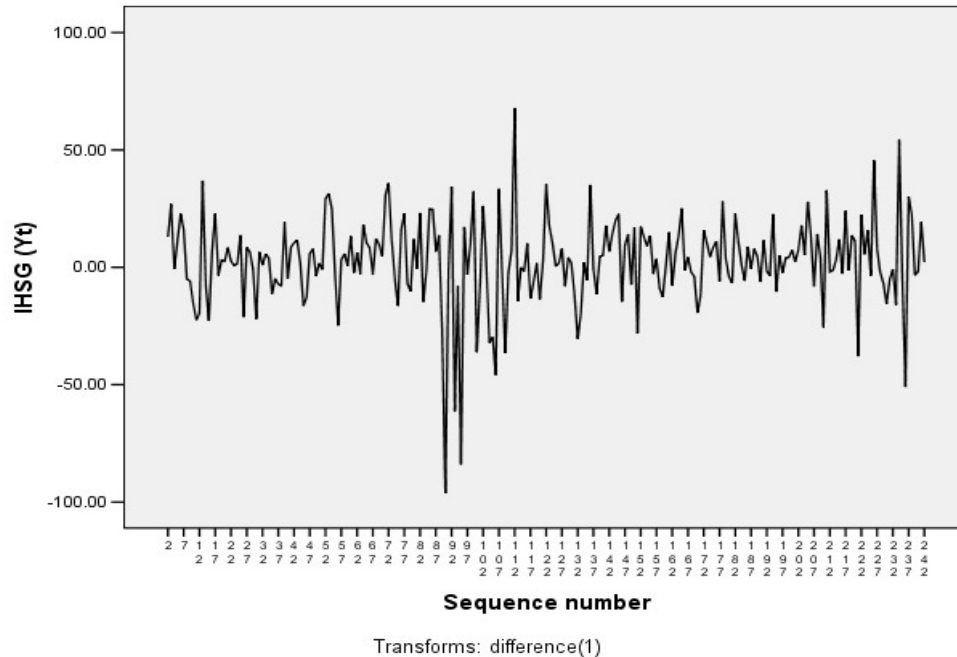
Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa koefisien autokorelasi berbeda secara signifikan dari nol dan mengecil secara perlahan memberntuk garis lurus sedangkan semua koefisien autokorelasi parsial mendekati nol setelah lag pertama. Kedua hal tersebut menunjukkan bahwa data bersifat tidak stasioner, padahal metode ARIMA memerlukan data yang bersifat stasioner.

Data IHSG yang tidak stasioner tersebut harus ditransformasi terlebih dahulu agar diperoleh hasil yang lebih baik dan stasioner dengan metode pembedaan yaitu selisih nilai awal (Y_t) dengan data nilai sebelumnya (Y_{t-1})

$$d(1) = Y_t - Y_{t-1} \text{ (Aritonang, 2002).}$$

Hasil proses pembedaan (*differencing*) ini dapat digambarkan dalam bentuk grafik sebagai berikut :

Gambar 4.4
Data *differencing* IHSG



Sumber : Data diolah

Pada gambar 4.4 diatas data IHSG telah melalui proses pembedaan tingkat 1, dari data tersebut dapat diamati adanya data yang sudah bersifat stasioner, hal ini ditunjukkan oleh nilai rata-rata dan variansi mendekati nol dan grafik tidak menunjukkan trend.

Data IHSG dari proses pembedaan tersebut digunakan kembali untuk membuat *correlogram* (Dyt). Berikut adalah hasil perhitungan fungsi otokorelasi dari data yang sudah stasioner dan diagram *correlogram*nya.

Tabel 4.5
Perhitungan Fungsi Otokorelasi

Lag	Autocorrelation	Std.Error(a)	Box-Ljung Statistic		
			Value	df	Sig.(b)
1	,012	,064	,033	1	,855
2	-,093	,064	2,132	2	,344
3	,015	,064	2,190	3	,534
4	,028	,064	2,388	4	,665
5	,106	,063	5,151	5	,398
6	-,028	,063	5,342	6	,501
7	-,079	,063	6,919	7	,437
8	-,061	,063	7,846	8	,449
9	-,043	,063	8,308	9	,503
10	,037	,063	8,647	10	,566
11	,211	,063	20,007	11	,045
12	,003	,063	20,009	12	,067
13	-,088	,062	22,015	13	,055
14	,097	,062	24,465	14	,040
15	,154	,062	30,650	15	,010
16	,026	,062	30,823	16	,014
17	-,116	,062	34,335	17	,008
18	-,068	,062	35,547	18	,008
19	-,028	,062	35,748	19	,011
20	,100	,061	38,381	20	,008

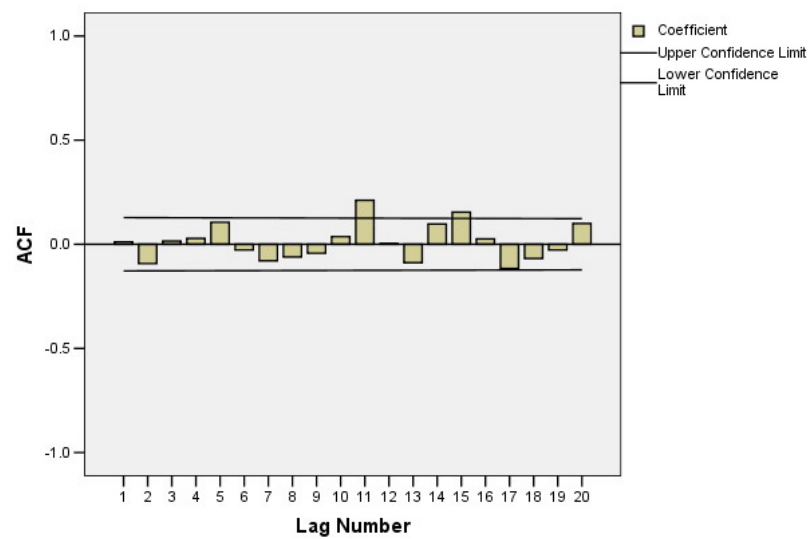
Sumber : Data diolah

Tabel 4.6
Perhitungan Fungsi Otokorelasi Parsial

Lag	Partial Autocorrelation	Std.Error
1	,012	,064
2	-,093	,064
3	,018	,064
4	,019	,064
5	,109	,064
6	-,027	,064
7	-,061	,064
8	-,071	,064
9	-,059	,064
10	,020	,064
11	,222	,064
12	,029	,064
13	-,046	,064
14	,089	,064
15	,120	,064
16	-,012	,064
17	-,098	,064
18	-,038	,064
19	-,047	,064
20	,099	,064

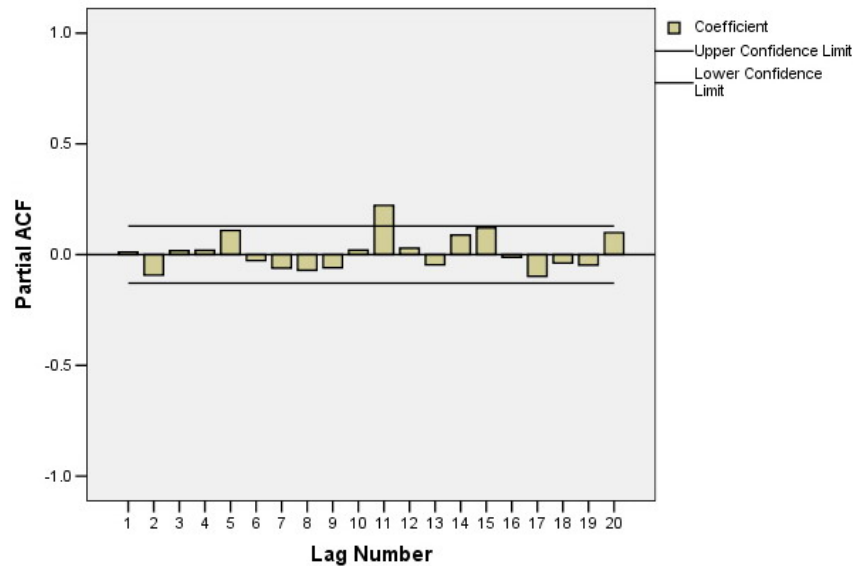
Sumber : Data diolah

Gambar 4.5
Grafik Fungsi Otokorelasi setelah *differencing*
DYt



Sumber : Data diolah

Gambar 4.6
Grafik Fungsi Otokorelasi Parsial setelah *differencing*
DYt



Sumber : Data diolah

Dari gambar diatas dapat dilihat ada satu koefisien yang signifikan yaitu pada lag 11. Dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha=5\%$ dan banyaknya observasi ($n=241$) maka batas intervalnya adalah $0 \pm 1,96 / (\sqrt{241})$ atau $0 \pm 0,126$. Dari tabel 4.6 dapat dilihat koefisien otokorelasi parsial pada lag 11 secara statistik berbeda dari nol atau melebihi *confidence limit* yaitu $r_k \text{ lag } 11 = 0,222 > 0,126$.

1.6.2 Penentuan Nilai p,d dan q dalam ARIMA

Penentuan nilai d (*differencing*) telah dilakukan pada bagian sebelumnya, yaitu nilai d sebesar 1. hal ini disebabkan bahwa data awal yang sebelumnya tidak stasioner dapat ditransformasi menjadi stasioner dengan menggunakan proses pembedaan sebesar 1.

Sedangkan nilai p dan q ditentukan dari pola fungsi otokorelasi dan parsial otokorelasi (Mulyono, 2000). Dari gambar 4.5 dan gambar 4.6 dapat dilihat koefisien otokorelasi menurun secara bertahap / bergelombang dan koefisien otokorelasi parsial juga menurun secara bertahap / bergelombang (sampai lag p masih berbeda dari nol) maka hal tersebut menunjukkan bahwa proses tersebut adalah **proses ARIMA (p,d,q)**.

Nilai koefisien otokorelasi dan otokorelasi parsial yang melebihi *confidence limit* yaitu pada lag 11 dapat digunakan untuk mengidentifikasi model ARIMA (1,1,1) yaitu :

$$Y_t = b_0 + b_{11} Y_{t-11} - a_{11} e_{t-11} + e_t$$

1.6.3 Estimasi Parameter Model ARIMA

Model tentatif ini $Y_t = b_0 + b_{11} Y_{t-11} - a_{11} e_{t-11} + e_t$ kemudian diestimasi dengan analisis regresi linear untuk mencari konstanta dan koefisien regresinya (Aritonang, 2002).

Tabel 4.7
Ringkasan Hasil Analisis Regresi

		Estimates	Std Error	t	Approx Sig
Non-Seasonal	AR1	-,770	,277	-2,773	,006
Lags	MA1	-,824	,246	-3,349	,001
Constant		2,626	1,249	2,102	,037

Sumber : Data diolah

Dari hasil regresi linear diperoleh nilai konstantanya sebesar 2,626 dan koefisien regresinya untuk b_{11} sebesar -0,770 dan a_{11} sebesar -0,824 dengan signifikansi yang mendekati nol.

1.6.4 Peramalan

Nilai konstanta dan koefisien regresi dimasukkan kedalam model tentatif menjadi sebagai berikut $Y_t = 2,626 + (-0,77) Y_{t-11} - (-0,824) e_{t-11} + e_t$.

Model persamaan ini kemudian digunakan untuk melakukan peramalan. Misalnya untuk meramalkan IHSG hari (t) ke-243 digunakan variabel independen lag 11 yaitu hari (t) ke-232.

Persamaan yang terbentuk dari data yang telah mengalami proses pembedaan, dalam melakukan peramalan harus dilakukan proses kebalikannya yaitu **proses integral** yang dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Y_t = Y_t = b_0 + b_{11} Y_{t-11} - a_{11} e_{t-11} + e_t, \text{ misalkan untuk meramal } t \text{ ke-243}$$

$$Y_{243} - Y_{232} = b_0 + b_{11} (Y_{232} - Y_{231}) - a_{11} (e_{232} - e_{231}) + e_{243}$$

$$Y_{243} = b_0 + (1 + b_{11}) Y_{232} - b_{11} Y_{231} - a_{11} e_{232} + a_{11} e_{231} + e_{243}$$

$$Y_{243} = 2,626 + (1 - 0,77) 1753,80 - (-0,77) 1754,58 - (-0,824) 2,258 + (-0,824) (8,593) + e_{243}$$

$$Y_{243} = 1751,81$$

Sehingga rumus yang digunakan untuk meramal adalah :

$$Y_t = b_0 + (1 + b_{11}) Y_{t-11} - b_{11} Y_{t-12} - a_{11} e_{t-11} + a_{11} e_{t-12} + e_t$$

1.6.5 Pengukuran Kesalahan Peramalan

Menurut Arsyad (1995) ada beberapa teknik mengevaluasi hasil peramalan, diantaranya :

1. *Mean Absolute Deviation* (MAD) atau simpangan absolut rata-rata

$$\text{MAD} = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)}{n}$$

2. *Mean Squared Error* (MSE) atau Kesalahan rata-rata kuadrat

$$\text{MSE} = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n}$$

3. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) atau persentase kesalahan absolut rata-rata

$$\text{MAPE} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}}{n}$$

4. *Mean Percentage Error* (MPE) atau Persentase kesalahan rata-rata

$$\text{MPE} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{(Y_t - \hat{Y}_t)}{Y_t}}{n}$$

Empat cara pengukuran akurasi peramalan yang dibahas dimuka digunakan untuk tujuan sebagai berikut : pembandingan akurasi dari dua teknik peramalan yang berbeda, pengukuran keandalan atau reliabilitas suatu teknik peramalan, pencarian teknik peramalan yang optimal.

Tabel 4.8
Perhitungan Evaluasi Hasil Peramalan

t	IHSG aktual	Ramalan (Yt)	Error (Et)	I Et I	Et ²	I Et I / Yt %	Et / Yt %
02/01/2007	1836,52	1751,81	84,71	84,71	7176,34	4,61	4,61
03/01/2007	1834,71	1766,86	67,85	67,85	4603,94	3,70	3,70
04/01/2007	1824,10	1692,97	131,13	131,13	17195,27	7,19	7,19
05/01/2007	1832,55	1847,09	-14,54	14,54	211,46	0,79	-0,79
08/01/2007	1813,39	1810,14	3,25	3,25	10,59	0,18	0,18
09/01/2007	1780,88	1682,79	98,09	98,09	9622,30	5,51	5,51
10/01/2007	1710,37	1781,90	-71,53	71,53	5116,58	4,18	-4,18
11/01/2007	1703,84	1810,97	-107,13	107,13	11477,87	6,29	-6,29
12/01/2007	1678,04	1786,44	-108,40	108,40	11749,77	6,46	-6,46
15/01/2007	1730,48	1773,97	-43,49	43,49	1891,72	2,51	-2,51
jumlah	17744,88	17704,93	39,95	730,14	69055,86	41,42	0,95
n	10	10	10	10	10	10	10
mean	1774,49	1770,49	3,99	73,01	6905,59	4,14	0,095
			MAD	MAE	MSE	MAPE	MPE

Sumber : Data diolah

Selisih rata-rata antara nilai IHSG aktual dan nilai IHSG ramalan menunjukkan adanya *underestimate* antara hasil ramalan dengan nilai aktualnya. MAD menunjukkan bahwa setiap peramalan terdeviasi secara rata-rata sebesar 3,99. MSE sebesar 6905,59 dan MAPE sebesar 4,14% akan dibandingkan dengan MSE dan MAPE untuk setiap metode lain yang digunakan untuk meramalkan data tersebut. Hasil MAPE sebesar 4,14% menunjukkan bahwa model relevan untuk digunakan dalam peramalan. Akhirnya MPE yang sebesar 0,095% menunjukkan bahwa teknik tersebut **tidak bias** karena nilainya mendekati nol, maka perhitungan dari teknik tersebut tidak terlalu tinggi atau terlalu rendah dalam meramalkan IHSG yang akan datang.

1.7 Pengujian Hipotesis

Berdasarkan pengujian *correlogram* ada 1 koefisien otokorelasi dan otokorelasi parsial yang signifikan untuk dipergunakan dalam pembentukan model ARIMA yaitu pada lag 11 (nilai 11 hari sebelumnya). Dengan menggunakan $\alpha=5\%$ maka batas intervalnya adalah $0 \pm 0,126$. Dari tabel 4.5 dapat dilihat koefisien otokorelasi pada lag 11 secara statistik berbeda dari nol atau melebihi *confidence limit*, yaitu $r_k \text{ lag } 11 = 0,211$. Dan dari tabel 4.6 dapat dilihat koefisien otokorelasi parsial pada lag 11 secara statistik berbeda dari nol atau melebihi *confidence limit*, yaitu $r_k \text{ lag } 11 = 0,222$. Sehingga model tentatif ARIMA yang digunakan adalah ARIMA (1,1,1) :

$$Y_t = b_0 + b_{11} Y_{t-11} - a_{11} e_{t-11} + e_t$$

Model tentatif kemudian dianalisis dengan program regresi linear untuk menentukan parameternya. Nilai konstanta dan koefisien regresi yang telah dimasukkan kedalam model tentatif menjadi sebagai berikut :

$$Y_t = 2,626 + (-0,77) Y_{t-11} - (-0,824) e_{t-11} + e_t$$

Model ini ternyata relevan untuk digunakan sebagai teknik peramalan IHSG karena mempunyai persentase kesalahan absolut rata-rata sebesar 4,14%.

Adanya koefisien otokorelasi parsial pada lag 11 secara statistik berbeda dari nol atau melebihi *confidence limit* dapat digunakan untuk menjawab hipotesis yang diajukan karena nilai IHSG terdahulu yaitu pada lag 11 **berpengaruh signifikan** dalam peramalan model ARIMA. Sedangkan nilai terdahulu selain lag 11 **tidak mempunyai pengaruh yang signifikan** terhadap peramalan IHSG

dengan metode ARIMA ini. Untuk lebih jelasnya pengujian hipotesisnya sebagai berikut :

1. IHSG pada waktu 11 hari sebelum t (Y_{t-11}) mempunyai nilai koefisien otokorelasi parsial melebihi *confidence limit* ($r_k = 0,222 > 0,126$), berarti IHSG Y_{t-11} mempunyai pengaruh yang signifikan dalam meramal Y_t .
2. IHSG pada waktu **selain** Y_{t-11} mempunyai nilai koefisien otokorelasi parsial didalam interval *confidence limit* ($0 \pm 0,126$), berarti nilai IHSG selain Y_{t-11} mempunyai pengaruh yang **tidak** signifikan dalam meramal Y_t .

Jadi dapat disimpulkan bahwa ada nilai IHSG terdahulu yang berpengaruh signifikan terhadap peramalan menggunakan metode ARIMA yaitu pada saat Y_{t-11} sedangkan nilai IHSG terdahulu lainnya tidak berpengaruh secara signifikan dalam peramalan nilai Y_t (IHSG periode harian pada waktu t).

BAB V

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

5.1 Kesimpulan

Berikut ini adalah kesimpulan dari penelitian :

1. Penelitian ini menemukan bahwa data IHSG periode 2 Januari 2006 - 28 Desember 2006 adalah runtut waktu (*time series*) yang bersifat tidak stasioner. Hal ini menyebabkan analisis ARIMA tidak dapat langsung dilakukan, Karena ARIMA mensyaratkan data yang digunakan harus bersifat stasioner. Agar kondisi data yang digunakan dapat lebih baik dan bersifat stasioner maka dilakukan transformasi data dengan menggunakan proses pembedaan (*differencing*). Hasil transformasi tersebut menunjukkan bahwa setelah ditransformasi data bersifat stasioner dan dapat digunakan untuk analisis ARIMA.
2. Dari hasil uji diagnostic didapat model yang paling fit adalah ARIMA (1,1,1) yang kemudian digunakan untuk melakukan peramalan.
3. Hasil empiris dari penelitian ini menunjukkan bahwa peramalan IHSG dengan metode ARIMA untuk periode 2 Januari 2006 - 28 Desember 2006 terbukti akurat dengan tingkat kesalahan peramalan rata-rata sebesar 4,14%.

5.2 Implikasi

5.2.1 Implikasi Teoritis

Merujuk pada penelitian Yani (2004) yang melakukan peramalan IHSG di BEJ menggunakan metode ARIMA untuk periode 2 Januari 2003 – 30 Desember 2003 dengan tingkat kesalahan peramalan sebesar 1,61% dibandingkan dengan hasil penelitian ini pada periode 2 Januari 2006 – 28 Desember 2006 yaitu sebesar 4,14%, maka hasil dari penelitian ini dapat mendukung hasil dari penelitian Yani (2004) yang menyebutkan bahwa metode ARIMA cocok digunakan untuk meramal IHSG jangka pendek.

5.2.2 Implikasi Kebijakan

1. Bagi pihak investor

Investor jangka pendek dapat menggunakan ARIMA sebagai alat prediksi atau melakukan kombinasi dari alat peramalan yang sebelumnya, dalam melakukan investasi IHSG di BEJ. Analisis teknikal tersebut dapat dilakukan dengan hanya menggunakan data IHSG masa lalu yaitu Y_{t-11} .

Dengan model peramalan ARIMA(1,1,1) sebagai berikut :

$$Y_t = b_0 + b_{11} Y_{t-11} - a_{11} e_{t-11} + e_t$$

Namun karena dilakukan proses integral kebalikan dari *differencing* (agar data kembali ke bentuk asli) persamaannya menjadi sebagai berikut :

$$Y_t = b_0 + (1 + b_{11}) Y_{t-11} - b_{11} Y_{t-12} - a_{11} e_{t-11} + a_{11} e_{t-12} + e_t$$

Lebih lanjut investor dapat menggunakan metode ARIMA untuk meramal IHSG karena relevan untuk diterapkan di BEJ, disamping metode-metode yang telah ada sebelumnya.

2. Bagi pihak otoritas bursa

Pada penutupan perdagangan akhir tahun 2006, IHSG mencapai poin tertinggi di posisi 1805,523 poin dan selama periode tahun 2006 IHSG menunjukkan adanya tren naik.

Bagi pihak otoritas bursa kenaikan ini perlu diimbangi dengan kewaspadaan berupa peningkatan kinerja regulator dan memprioritaskan pada penegakan hukum untuk menjaga kredibilitas dan kepercayaan pasar. Serta perlu meningkatkan kualitas untuk melakukan pengawasan kepada emiten.

3. Bagi pihak perusahaan

Bagi pihak perusahaan yang terkait dengan IHSG dikarenakan adanya pola tren naik maka sebaiknya tetap mempertahankan kinerja perusahaan dan tetap dalam kondisi fundamental yang baik.

5.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini menggunakan data peramalan selama periode satu tahun (2006) secara harian sehingga hasilnya tidak bisa digeneralisasi pada data periode lainnya. Oleh karena itu, model penelitian ini perlu direplikasi dengan menggunakan data periode yang berbeda sehingga dapat diperoleh informasi yang dapat mendukung hasil penelitian ini.

5.4 Agenda Penelitian Mendatang

Bagi para peneliti dan pihak akademisi yang mendalami dan melakukan penelitian pada bidang yang sama disarankan agar melakukan kajian pada indikator analisis teknikal yang lain mengingat banyaknya indikator analisis teknikal yang ada. ARCH (*Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*) dapat digunakan sebagai alat peramalan pada suatu data *time series* yang setelah mengalami proses *differencing* masih memiliki nilai variansi yang cukup tinggi.

Lebih lanjut dianjurkan untuk melakukan analisis pada satu saham tertentu saja karena setiap saham memiliki pola pergerakan yang berbeda satu sama lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang, Lerbin R., 2002, **Peramalan Bisnis**, Ghalia Indonesia, Jakarta
- Arsyad, Lincolin, 1995, **Peramalan Bisnis**, Ghalia Indonesia, Jakarta
- Christian L., Dunis and J. Alexandros Triantafyllidis, 2002, "Alternate Forecasting Techniques for Predicting Company Insolvencies: The UK Example (1980-2001)", **CIBEF-Centre for International Banking Economics dan Finance**, Januari
- Firmansyah, 2000, "Peramalan Inflasi dengan Metode Box-Jenkins (ARIMA)", **Media Ekonomi & Bisnis**, Vol.XII No.2 Desember 2000
- Ghozali, Imam, 2006, "Analisis Multivariate Lanjutan dengan Program SPSS", **Badan Penerbit Universitas Diponegoro**, Edisi 1, Maret 2006
- Hare, S. R., and R.C. Francis, 1994, "Climate change and salmon production in the northeast Pasific Ocean", p.357-372. in R. J. Beamish [ed.] *Climate Change and Northern Fish Populations*. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 121.
www.ihpc.washington.edu/staff/hare/harefan.pdf
- Husnan, Suad, 1998, **Dasar-dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas**, Edisi ketiga UPP AMP YKPN, Yogyakarta
- Lawrence, Ramon, 1997, "Using Neural Networks to Forecast Stock Market Prices", **Department of Computer Science, University of Manitoba**, 12 December
- Martin, Gruber J., Elton J., and Cristopher, Blake R., 1995, "Fundamental Economics Variables, Expected Return, and Bond Fund Performance", **The Journal of Finance**, Vol.I No.4 September : 1229-1256
- Mulyono, Sri, 2000, "Peramalan Harga Saham dan Nilai Tukar : Teknik Box-Jenkins", **Ekonomi dan Keuangan Indonesia**, Vol. XLVIII No.2
- Rifman, Haslienda, (Analisis Teknikal Bahana Securities), 2003, "IHSG sudah OverBought?", **Kompas**, Selasa 29 April
- Rode, David and Parikh, Satu and Friedman, Yolanda and Kane, Jeremiah, 1995, "An Evolutionary Approach to Technical Trading and Capital Market Efficiency", **The Wharton School University of Pennsylvania**, 1 Mei

- Sabardi, Agus, 2000, "Analisis Moving Average Convergence Divergence untuk menentukan sinyal membeli dan menjual saham di BEI", **Jurnal Akuntansi dan Manajemen STIE YKPN**
- Sangaji, Joko, 2003, "Analisis Harga Saham PT (Persero) Telekomunikasi Indonesia (Telkom) Tbk.: Pendekatan model Autoregressive Moving Average (ARMA)", **Jurnal Ekonomi Perusahaan**, Vol.10 No.3 September
- Sartono, Agus; Firdaus, 1999, "Efisienkah Analisis Teknikal untuk Memprediksi Perkembangan Harga Saham?", **JSB**, Vol.2 No.4 hal.135-154
- Tanadjaya, Andreas, (Associate Director PT Kresna Graha Sekurindo Tbk), 2004, "Analisis teknikal harga saham", **Harian Sore Sinar Harapan**, Senin 26 April
- Tandelilin, Eduardus, 2001, **Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio**, edisi pertama, BPFE Yogyakarta
- Taswan dan Euis Soliha, 2002, "Perspektif Analisis Pelaku Investasi dan Spekulasi di Pasar Modal", **Fokus Ekonomi**, Vol.1 No.2 Agustus hal.157-166
- Wongkaroon, Rewat, 2002, "A Testing of Market Efficiency Using ARIMA Model:The Stock Exchange of Thailand", Thesis Financial Management

